

# Investigación cualitativa en EDUCACIÓN MATEMÁTICA

02

*Marcelo de Carvalho Borba*

*Jussara de Loiola Araujo*

(Compiladores)

*Darlo Fiorentini*

*Antonio Vicente Marafioti Garnica*

*María Aparecida Viggiani Bicudo*

Prefacio de *Ubiratan D'Ambrosio*

Galardonado con la Medalla Felix Klein

The International Comission on Mathematical Instruction



tendencias  
en educación  
matemática



.14,,

Cideccyt

**LIMUSA**

Borba, Marcelo C. y De Loiola Amibo, Jussara (compiladores).  
*Investigación cualitativa en educación matemática* / Marcelo C. Borba y Jussara De Loiola Araújo (compiladores) -- México: Limusa : Cideccyt. 2008.  
 112 p.; 21 x 16 cm,  
 ISBN-13: 978-968-18-7216-8.  
 Rústica.  
 I. Educación • Investigación 2. Matemáticas

I. Fiorentini Dario, coaut. II. Marafioti Garnica. Antonio. coaut. III. Viggiani Bicudo, María Aparecida, coaut. IV. Ferrad, Marcela, trad. V. Rivera. Magdalena. trad.

Dewey: 510 122 / B644661 LC: LB 1028

## 7 PRESENTACIÓN DE LA COLECCIÓN EN ESPAÑOL

## 9 PREFACIO

*Ubiratan D'Ambrosio*

## CAPÍTULO 1

Construyendo investigaciones colectivamente en educación matemática

*Jussara de Loiola Araújo y*

*Marcelo de Carvalho Borba*

## 43 CAPÍTULO 2

¿Investigar prácticas colaborativas o investigar colaborativamente?

*Dario Fiorentini*

## 73 CAPÍTULO 3

Historia oral y educación matemática

*Antonio Vicente Marafioti Garnica*

## 95 CAPÍTULO 4

Investigación cualitativa e investigación cualitativa desde un abordaje fenomenológico.

*María Aparecida Viggiani Bicudo*

Borba, MARCELO C. y De Loiola Amibo, Jussara (compiladores).

2008. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN, LA CULTURA, LA CIENCIA Y Tecnología, CIDECCYT.

PARA LA EDICIÓN EN ESPAÑOL. Es publicado por acuerdo con la facultad de matemáticas de la universidad autónoma de guerrero. MEMO.

EDITOR DE LA COLECCIÓN EN ESPAÑOL: CESAR AUGUSTO PÉREZ GAMBOA

COORDINADORES DE LA COLECCIÓN EN ESPAÑOL:

CÉSAR AUGUSTO PÉREZ GAMBOA

MARCELO C. BORBA

JAIME LORENZO AHRIETA VERA

TRADUCCIÓN: MARCELA FERRARI Y MAGDALENA RIVERA

CUIDADO DE LA SERIE: TODOS ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

DISEÑO DE INTERIORES Y PORTADA: MARIA ELISA OROZCO RAMIREZ

COEDICIÓN: 2008, CIDECCYT / EDITORIAL LIMUSA S.A. DE C.V.

LA PRESENTACIÓN Y DISPOSICIÓN EN CONJUNTO CE

INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SON PROPIEDAD DEL EDITOR. NINGUNA PARTE DE ESTA CERA PUEDE SER REPRODUCIDA O TRANSMITIDA, MEDIANTE NINGÚN SISTEMA O MÉTODO, ELECTRÓNICO O MECÁNICO (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, LA GRABACIÓN O CUALQUIER SISTEMA DE RECUPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN, SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL EDITOR.

DERECHOS RESERVADOS:

2008, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.

GRUPO NORIEGA EDITORES

BALDERAS 95, MEMO, D.F.

C.P. 06040

51 30 0700

55 12 2903

[limusa@noriega.com.mx](mailto:limusa@noriega.com.mx)

[www.noriega.com.mx](http://www.noriega.com.mx)

CANIEM Núm. 121

PRIMERA EDICIÓN

HECHO EN MÉXICO

ISBN-13: 978-968-18-7216-8

# Presentación de la colección en Español

---

El desarrollo de una disciplina se refleja en el fortalecimiento de su cultura académica, y son las publicaciones y su calidad, un elemento determinante para dar cuenta de los avances que tiene. En este sentido la colección *tendencias en educación matemática*, que originalmente se ha estado publicando en portugués y que iniciamos ahora en español, presenta evidencias al respecto y propone espacios de comunicación entre los diferentes interesados en mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Es por eso, que contrario a la idea de tendencia, la colección no plantea una dirección que produzca una actuación individual o de grupo, pretende ser un referente para que se recorran disímiles direcciones que permitan ir consolidando, desde la diversidad, movimientos latinoamericanos en educación matemática.

Para ser coherente con la idea de diversidad y relaciones entre los diferentes miembros de la comunidad, los libros que hacen parte de *tendencias en educación matemática* son elaborados por investigadores y profesores del área con reconocida experiencia. Su tarea central es la de construir eslabones entre las universidades y centros de investigación con otros espacios dentro y fuera de la escuela en donde se hacen matemáticas. Para lograr este diálogo continuo, cada obra presenta una extensa bibliografía en la cual los interlocutores pueden profundizar en la tendencia de educación matemática de su interés. A su vez, *tendencias* ofrece herramientas conceptuales y prácticas para los diferentes miembros de la comunidad de educación matemática, en donde estudiantes de normal, licenciatura, maestría y doctorado así como profesores e investigadores pueden interactuar con los autores a través de los libros, eventos y espacios virtuales que generan esta producción académica.

En este segundo libro, diferentes investigadores abordan el tema de la metodología cualitativa en educación matemática, en donde el ser humano es el principal actor en esta modalidad de investigación y no existen procedimientos que sustituyan las ideas y su comprensión. Como parte del diálogo planteado a los lectores, la obra inicia con el prefacio escrito por Ubiratan D'Ambrosio quien enfatiza la importancia del aspecto subjetivo en el conocimiento producido que le permite que no tenga neutralidad.

Jaime Lorenzo Anieta Vera

Marcelo de Carvalho Borba

César Augusto Pérez Gamboa

## Prefacio

---

*Ubiratan D'Ambrosio*

Galarardonado con la Medalla Felix Klein  
The International Commission on Mathematical Instruction

Ser invitado a escribir el prefacio de un libro es un honor, particularmente cuando, como en este caso, los autores son amigos que se destacan como reconocidos especialistas en el área.

La idea de publicar un libro abordando diferentes tendencias de investigación en educación matemática es muy oportuna. El uso o abuso de la palabra investigación en las sociedades modernas merece una reflexión sobre el concepto mismo de investigación. Muchos cursos de licenciatura y prácticamente todos los postgrados tienen como obligatoria una asignatura de Metodología de Investigación, muchas veces con otro nombre. Las escuelas básicas más avanzadas involucran a sus alumnos, incluso antes que sepan leer y escribir, en proyectos de investigación individual y colectiva. La población en general es bombardeada con referencias a la investigación: "Recientes investigaciones indican que el consumo de huevos provoca el aumento del colesterol", y, algunos años después, leemos: "Las investigaciones muestran que el consumo de huevos no altera el colesterol". Y, creo que todos han tenido la experiencia de atender el teléfono y escuchar algo como: "Estamos haciendo una investigación para el *Diario de la Madrugada* y nos gustaría hacer algunas preguntas etcétera..." En medio de tanta vaguedad, es válido preguntar: "Pero al final, ¿qué es investigar?"

El individuo curioso recurre, naturalmente, a los diccionarios. Y en uno de los más reconocidos (*Dicionário Houaiss*), va a leer: "Investigación es un conjunto de actividades que tienen por finalidad descubrir nuevos conocimientos en el dominio científico, literario, artístico, etcétera, es una investigación o indagación minuciosa, es un

examen de laboratorio". Poco ayuda. Si recurre a diccionarios de diferentes lenguas, la vaguedad continúa.

Para aquellos que lideran una academia, la investigación es parte de nuestro día a día. Se discute la validez de una investigación, se habla de métodos de investigación y líneas de investigación. Trabajos publicados deben ser encuadrados en líneas de investigación ya declaradas, desanimando la actuación, vital para la academia, en nuevas áreas. Muchas veces se alega que falta experiencia y competencia del investigador en el área. Para los alumnos, la situación es todavía más asfixiante. El joven que se inicia en la investigación debe dejar bien claro, antes incluso de dar inicio del trabajo, cuál es la metodología que utilizará. El resultado es obstaculizar al joven en su exploración de cosas nuevas. Hablar de una buena investigación es reflejo de la inserción equivocada, en la educación, de un concepto descontextualizado de la cualidad. Recuerdo, siempre, el conmovedor testimonio del educador en la novela autobiográfica, de los años setenta, de John Pirsing, *Zen y arte de la mantención de la motocicleta*. Para un académico, tener sus resultados reconocidos como fruto de una buena investigación puede determinar su futuro. Es, por tanto, válida una segunda pregunta: ¿qué es una buena investigación? Voy a examinar esa pregunta en el ámbito de la educación matemática, objeto de este libro.

Las investigaciones actuales, en líneas generales, se clasifican en dos grandes vertientes: investigación cuantitativa e investigación cualitativa. Esencialmente, la primera de ellas lidia con un gran número de individuos, recurriendo a los métodos estadísticos para el análisis de datos recolectados de maneras diversas, inclusive con entrevistas. Llamarla investigación estadística o positivista es todavía común. La investigación cualitativa, también llamada investigación naturalística, tiene como objetivo entender e interpretar datos y discursos, incluso cuando involucra grupos de participantes. También llamada de método clínico, esa modalidad de investigación fue fundamental en el surgimiento del psicoanálisis y de la antropología. Depende de la relación observador-observado y, como no es de extrañar,

surge en la transición del siglo XIX al XX. La metodología por excelencia descansa sobre la interpretación y varias técnicas de análisis del discurso.

A lo largo de la historia, las preocupaciones de la sociedad sobre la educación de los jóvenes están presentes siempre en coherencia con la religión y la filosofía. La educación matemática, raramente identificada con especificidad, no escapa a esto. Ahora ya se identifican en la Antigüedad preocupaciones respecto a la enseñanza de la matemática, particularmente en el libro VII de la República de Platón. En la Edad Media, en el Renacimiento y en los primeros tiempos de la Edad Moderna, esas preocupaciones son mejor focalizadas.

A partir de las tres grandes revoluciones de la modernidad, la Revolución Industrial (1767), la Revolución Americana (1776) y la Revolución Francesa (1789), las preocupaciones sobre la educación matemática de la juventud comienzan a tomar su propio rumbo.

La identificación de la educación matemática como un área prioritaria en la educación ocurre en la transición del siglo XIX al XX. Entre los pioneros en Educación Matemática, destaco a John Dewey (1859-1952). Su libro *Psicología del número* (1895) es una reacción contra el formalismo, y propone una relación no tensa, más cooperativa, entre alumno y profesor, así como una integración entre todas las disciplinas.

En una reunión de la British Association, en Glasgow (1901), el científico John Perry declara que es muy importante que un método de enseñanza elemental satisfaga a un joven, entre mil, que guste del razonamiento abstracto, pero que es igualmente importante que los demás no sean perjudicados por no disfrutar del razonamiento abstracto. Y lamenta el conflicto que nota entre matemáticos y educadores, por el hecho de que los primeros no tomaron eso en consideración. Critica que el matemático sea quien decida qué asuntos deben ser enseñados en las escuelas, particularmente para los científicos e ingenieros; y que es él mismo, el matemático, quien prepara a los profesores para esa enseñanza. Hay un círculo vicioso que dificulta el surgimiento de una nueva educación. La matemática puede convertirse en una disciplina de estrangulamiento en el acceso social vía la educación.

La pedagogía, todavía corriente en la transición del siglo XIX hacia el XX, incomoda a los matemáticos preocupados por la enseñanza más eficiente de las matemáticas. Emerge lo que sería identificado como una disciplina, la educación matemática. Pero siempre con restricciones y la misma falta de respeto a la pedagogía. En 1894, J. K. Ellwood, director de una escuela de educación media en Pennsylvania, publica, en el volumen 1 de *The American Mathematical Monthly*, un artículo donde trata de la enseñanza de la división, en el que propone considerar al aprendiz como un sujeto psicológico. El prestigioso matemático David Eugene Smith, considerado como uno de los pioneros de la educación matemática, no vacila en escribir, en la misma revista, basado en argumentos históricos, que "esa pedagogía no puede dejar de ser contestada". La respuesta de Ellwood, en el mismo volumen, menciona el pedantismo de los matemáticos al tratar cuestiones de enseñanza. Esa es una de las muchas polémicas, la mayoría en tono irrespetuoso, que marcan el inicio de la educación matemática como una disciplina. La pedagogía, ya sea como práctica docente, particularmente en los niveles más elementales, sea como especulación filosófica, era, por mucho, ignorada, cuando no desdeñada. Hablar sobre la enseñanza de matemática era competencia de matemáticos, como reconoce John Perry, arriba referido.

Pero la crisis y los conflictos de opinión sobre las reformas en la educación estimulan a los matemáticos e investigadores, probablemente preocupados con la educación de sus hijos, a interesarse por la enseñanza de las matemáticas. Ese es el caso de la pareja de ingleses Grace C. Young (1868-1944) y William H. Young (1879-1932), matemáticos de alto nivel, que escribieron, en 1904, el *Beginner Book of Geometry*. Ellos proponen trabajos manipulativos; lo concreto auxiliando la enseñanza de la geometría abstracta.

El respetado matemático americano, Eliakim F. Moore (1862-1932), decide escribir sobre educación y en un artículo de 1902, propone un nuevo programa, incluyendo un sistema de instrucción integrando matemática y física, basado en un laboratorio permanente, cuyos principales objetivos eran desarrollar al máximo el verdadero espíritu de la investigación, conduciendo la apreciación, tanto práctica como teórica, de los métodos fundamentales de la ciencia.

Pero el paso más importante en el establecimiento de la educación matemática como una disciplina, se debe a la contribución del eminente matemático alemán Felix Klein (1849-1925), que publica, en 1908, un libro germinal, *Matemática elemental desde un punto de vista avanzado*. Klein defiende en una presentación que la enseñanza descansa más en bases psicológicas que en sistemáticas. Dice que el profesor debe ser, por así decirlo, un diplomático, tomando en cuenta el proceso cognitivo del alumno, para poder incentivar su interés. Afirmo que el profesor tendrá éxito si presenta las cosas en una forma intuitivamente comprensible.

La consolidación de la educación matemática como una subárea de la matemática y de la educación, de naturaleza interdisciplinar, se da con la fundación, durante el Congreso Internacional de Matemáticos, realizado en Roma, en 1908, de la Comisión Internacional de Instrucción Matemática, conocida por las siglas IMUKICMI, liderada por Felix Klein. La revista *L'Enseignement Mathématique*, que había sido fundada en 1900, en Ginebra, se convierte en el vehículo de divulgación de las actividades del ICMI.

Las reflexiones sobre educación, predominantemente de naturaleza filosófica, ganan nuevas características en el inicio del siglo XX, marcadas por los movimientos sociales, por los nuevos conocimientos psicológicos y por el perfeccionamiento del análisis estadístico. Comienza a emerger un nuevo estilo de investigación.

La evolución de este movimiento es particularmente importante en la educación norteamericana. No nos olvidemos de que, a partir de su independencia, Estados Unidos de América inicia un programa de expansión territorial, anclado en un nuevo modelo educativo. En el proceso de construcción de un nuevo orden social y económico, es notable la importancia dada a la recolección y análisis de datos, como observó enfáticamente Alexis de Tocqueville en su viaje a América, en 1835-1840. Los métodos estadísticos desarrollados en Europa, muestran en Estados Unidos su gran potencial como instrumento de análisis y planeación de las cuestiones sociales y para la industrialización que emergió después de la Guerra Civil. La publicación del libro *The Principle of Scientific Management*, por Frederick W. Taylor, en 1911,

tiene enorme repercusión en todos los sectores de la sociedad americana, particularmente en educación. Un reflejo de esto es la fundación, en 1916, de la American Educational Research Association (AERA).

La investigación en educación procuraba convertirse en sistemática y rigurosa, y veía el tratamiento estadístico como capaz de conducir el rigor deseado. Y así surge, en el seno de la modernidad, la investigación cuantitativa. De esta forma, se consideraba una buena investigación aquella que tuviese un tratamiento estadístico riguroso. La investigación estadística comienza a intensificarse en esa época.

Aunque la American Mathematical Society (AMS) y la Mathematical Association of America (MAA), fundadas respectivamente en 1894 y 1915, tuvieron cierta inquietud respecto a la enseñanza de la matemática, las preocupaciones y propuestas de los profesores de matemáticas, principalmente de aquellos involucrados en la educación preuniversitaria, encontraban poca repercusión en esas sociedades, como ya destacó arriba e ilustré con la polémica Smith-Ellwood. La búsqueda de un espacio adecuado para reflexionar sobre sus preocupaciones e intereses, y para discutir las propuestas, llevó a los matemáticos a fundar una nueva asociación, la Mathematical Association of America, en 1915, con el propósito declarado de preocuparse de la enseñanza de la matemática en los *colleges*, esto es, en enseñanza superior, pues "los asuntos tratados en las escuelas secundarias y elementales deberían ser dejados a organizaciones ya existentes dedicadas a ese campo". La búsqueda de un nuevo espacio, con esas preocupaciones, rechazadas por la AMS y, ahora, por la MAA, desemboca en la fundación, en 1920, de la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Sin embargo, la investigación era menos importante en los objetivos del NCTM. Aunque la investigación en educación matemática estuviese creciendo con intensidad, pocos investigadores frecuentaban las reuniones anuales del NCTM. Había mayor presencia de autores de libros didácticos. Algunos autores eran importantes educadores matemáticos, pero su presencia en las reuniones anuales del NCTM tenía otra finalidad. El ambiente para investigadores en educación matemática era poco incluyente, tanto en las reuniones anuales del NCTM como en las de AMS y de la MAA; en cuanto

a las reuniones de la AERA, ofrecían el ambiente adecuado para las investigaciones avanzadas que tomaban gran fuerza en la época.

El gran desarrollo de la educación matemática vino después de la Segunda Guerra Mundial. Hubo una efervescencia de esta educación en todo el mundo. Propuestas de renovación curricular ganarán visibilidad en varios países de Europa y en Estados Unidos, y florece el desarrollo curricular. Psicólogos como Jean Piaget, Robert M. Gagné, Jerome Bruner, B. F. Skinner dan una base teórica al aprendizaje como soporte para las propuestas. En Europa, nombres como Georges Papy, Zoltan Dienes y Caleb Gattegno se tornan conocidos en el mundo. Uno de los primeros proyectos que tuvo repercusión internacional en Estados Unidos fue el University of Illinois Committee on School Mathematics, creado en 1951 bajo el liderazgo de Max Bierman. En seguida, en 1958, se creó la School Mathematics Study Group (SMSG), en la Universidad de Stanford, bajo el liderazgo de Edgard G. Begle, el proyecto que iría a tener la mayor repercusión de todos e identificado con lo que se conoció como la New Math. Lo mismo pasó con las demás ciencias. En Europa, un paso decisivo fue el coloquio organizado por la Organización Europea de Cooperación Económica (OEEC) en Royaumont, en 1959. El malinterpretado grito "abajo Euclides" del prestigioso matemático Jean Dieudonné, líder del grupo Bourbaki, marca el inicio del movimiento que sería identificado como la matemática moderna.

De cierto modo, el desarrollo curricular representa un conflicto para la investigación entonces dominante, que era la cuantitativa. Las principales publicaciones de investigación en educación matemática rechazaban sistemáticamente las ideas nuevas que no estaban acompañadas del riguroso tratamiento estadístico. Pero los proyectos de desarrollo curricular proseguirán, como "corriendo por fuera" en la búsqueda de una mejor y más actual educación matemática. La investigación que mejor responde a las innovaciones, intrínsecas al desarrollo curricular, es de otra naturaleza. Depende de observar las reacciones y el comportamiento de los individuos. El investigador y el investigado guardan una relación íntima. Las entrevistas son fundamentales y la observación de reacciones, facilitada por los medios de registro entonces disponibles,

como las grabadoras de audio y vídeo, no es complementada en el modelo entonces dominante de tratamiento estadístico. Estudio de casos y método clínico surgen en el escenario de la investigación en educación. Jean Piaget tiene gran influencia en ese cambio de perspectiva como relación y validación de una investigación.

El número de los proyectos crece de tal manera que fue necesario crear un centro de referencia, surgiendo así el International Clearinghouse on Science and Mathematics Curricular Development, en 1963, en Maryland, bajo la dirección de J. David Lockard. En 1969, se realizó en Lyons, Francia, el Primer Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 1); en 1972 se realizó el ICME 2 en Exeter\*, y, desde entonces, cada cuatro años, se reúne el ICME, con la presencia de investigadores de educación matemática de todo el mundo y organizado bajo la responsabilidad de la International Commission of Mathematics Instruction (ICMI), una de las comisiones especializadas de la International Mathematics Union (IMU). Los ICMEs tienen dos años de desfase con los Congresos Internacionales de Matemáticos (iGm).

El interés creciente en educación matemática tuvo repercusión en el NCTM. La Research Advisory Committee (RAC) propone, en la década de los sesenta, una revista especializada en investigación. Se funda entonces el *Journal of Research in Mathematicat Education* (JRME), con cierta oposición de los líderes del NCTM a su creación. Quizá por la necesidad de tener un rápido reconocimiento en el medio académico, la nueva revista establece criterios rigurosos en la aceptación de artículos, que se traducen, fundamentalmente, en la exigencia de una metodología de investigación privilegiando lo cuantitativo.

La interacción de investigadores en las reuniones anuales del NCTM, que congregaban cerca de 15 mil participantes, se torna difícil. Se decide entonces organizar sesiones con participación limitada, inicialmente de cerca de cincuenta, las llamadas Research Presessions, bajo responsabilidad del RAC, restringida a investigadores en educación matemática, precediendo por uno o dos días a la reunión anual del NCTM. Sin embar-

\*N. del E. el Congreso internacional de Educación Matemática (ICME 11), se llevará a cabo en Monterrey, México, del 6 al 13 de julio de 2008.

go, la mayoría de los investigadores en educación matemática daban preferencia a las reuniones anuales del SIG/RME en la AERA. El número creciente de educadores en matemáticas en la AERA tuvo como resultado la creación, por iniciativa de James W. Wilson, entonces uno de los líderes de la School Mathematics Study Group (SMSG), de la Universidad de Standford, de un Special Interest Group (SIG) en Research in Mathematics Education (RME), en 1968. La dirección del grupo queda a cargo de una comisión ejecutiva, constituida por James W. Wilson (presidente), de la Universidad de Standford, Kenneth J. Travers, de la University of Illinois at Champaign-Urbana, y Sandra Vickery, de Syracuse University. El SIG/RME atrajo para sus sesiones, organizadas en el ámbito de las reuniones anuales de AERA, un número creciente de investigadores. Poco después, AERA y NCTM deciden unificar sus reuniones de investigadores. Con duración de dos o tres días, las Research Presessions, organizadas conjuntamente por la SIG/RME de AERA y por la RAC del NCTM, reúnen cerca de 300 participantes. Todas las intervenciones son por invitación y cubren las diversas áreas de investigación en educación matemática. El SIG/RME cuenta con cerca de 500 miembros.

Todos estos desarrollos estimulan la investigación de naturaleza cualitativa. La misma JRME estimula, hoy, la publicación de artículos basados en investigación cualitativa. La aceptación de esta modalidad de investigación, en sus innumerables variantes, es notable. El examen de las publicaciones, en las principales revistas de investigación en educación matemática, permite afirmar que la investigación cuantitativa está en declinación.

Después de esa digresión histórica, vuelve la pregunta inicial: "¿qué es la investigación?" La vieja investigación como inherente a la acción, que es inherente a la vida. Esto parece muy vago, y me permito reflexionar sobre la naturaleza del comportamiento y conocimientos humanos resumiendo lo que he expuesto, con más detalles, en varios trabajos.

El individuo recibe estímulos del ambiente, natural e imaginario, y se vive como parte de la acción. Esta acción es validada y, en un proceso de retroalimentación, va a determinar las acciones sucesivas. El paradigma de la modernidad se refiere a la posibilidad de reflexionar sobre esa sucesión, anticipando posibles efectos de una causa. En



otras palabras, anticipar **lo** que acontece es consecuencia de varios factores. Podríamos reconocer a Jean Buridan (ca. 1295-1358), con su teoría del ímpetu, "Dios da el inicio de los movimientos y el universo prosigue por sí mismo", entre los precursores de la modernidad. Y es en la Baja Edad Media que los primeros indicadores de investigación sistemática comienzan a ser notados. Esos primeros pasos en dirección a esa investigación ganan intensidad y se toman esenciales en el estudio de fenómenos naturales. El hecho de considerar el comportamiento humano de los fenómenos sociales como objetos de investigación sistemática comienza a ser definida a finales del siglo XIX, y la educación luego se torna objeto de investigación sistemática. Naturalmente, el gran objetivo política, en el concepto dominante de ciudadanía, apela a un comportamiento conformado y, hasta cierto punto, estandarizado, que permite la continuidad del modelo social. Investigación es el resultado de identificar los factores que permiten eso y observar, analizar e interpretar las consecuencias. La investigación, patrocinada por los varios sectores de la sociedad, es validada por ellos, con el objetivo de continuidad. Las pequeñas alteraciones apuntan a mejorar el modelo, jamás a extinguirlo. Nadie puede negar que al sistema le resulta totalmente incoherente estimular su extinción. Se desestiman y hasta impiden las investigaciones que utilizan un modelo totalmente diferente.

Me gusta dar, como ejemplo, la controvertida desaprobación a Galileo. El no considerar a Galileo como un investigador porque su metodología no fue explicitada es, por lo menos, ridículo. Por otro lado, innumerables trabajos, publicados por los investigadores "oficiales", no considerados importantes por los inquisidores, no conducirán a nada. Eso todavía se da hoy. La gran mayoría de los trabajos, aprobados ciegamente por *referees* rigurosos en cuanto a la metodología adoptada, muchas veces son leídos, aparte del autor, apenas por el *referee*. Son meros ejercicios de lo mismo.

El lector apurado puede considerarme adversario de la investigación. Por el contrario. En todos los niveles de educación veo a la investigación como la actividad principal y justifico las disciplinas que están al servicio del proyecto de investigación. Defiendo esa postura con mucho empeño, particularmente en la enseñanza superior, sobre todo en los postgrados. Dificilmente se llega a lo nuevo siguiendo caminos

ya trillados. Lo que da sentido a las disciplinas es su capacidad de contribuir para el avance de pensamiento nuevo. La crítica que hago se aplica, obviamente, a la investigación cuantitativa, ¡más apropiada al mejoramiento de chicharos! El individuo, en esa investigación, no difiere mucho de un código de barras. Claro, hay espacio para esa investigación cuando estamos interesados en el comportamiento de una masa muy grande de individuos, en la validación de programas de masa. Por ejemplo, cuántos individuos se matriculan y cuántos desertan. Pero sobre cómo aumentar las matrículas y disminuir la deserción, ninguna investigación cuantitativa puede ayudar.

La investigación cualitativa es otra cosa. Ami entender, es el camino para escapar-se de lo mismo. Guía y da atención a las personas y sus ideas, procura dar sentido a discursos y narraciones que serían silenciosas. Y el análisis de los resultados permitirá proponer los próximos pasos. ¿Qué es una buena investigación cualitativa? Es muy difícil adoptar criterios, sin el gran riesgo de despersonalizar y maniatar al investigador. Algunas investigaciones dirán más, otras dirán menos, algunas tendrán credibilidad, otras no. El análisis comparativo de una variedad de investigaciones, conducidas con metodologías distintas, puede definir cursos de acción, pero sus resultados jamás podrán ser considerados definitivos.

Hay dos justificaciones para la investigación;

- 1) Para satisfacer la curiosidad del investigador (ej. Historia), lo que es legítimo;
- 2) Como guía para las próximas acciones, esencialmente la investigación-acción, lo que es auxiliado por 1.

¿Se justifica la metodología de la investigación? Yo diría que es más apropiado "relatar sobre las investigaciones", describiendo para el aprendiz una variedad de ejemplos de lo que otros harán. Algunos reflexionan sobre lo que harán y organizan los pasos elegidos en una exposición coherente, buscando apoyo de otros teóricos. Es importante tomar todo con cuidado para que el curso de Metodología de Investigación **no** tenga el carácter de cátedra. Claro, leer y escuchar relatos y conocer algunas teo-

rizaciones puede ayudar al aprendiz en la creación de su propia metodología. Como diría Antonio Machado: "Caminante, no hay camino. Se hace camino al andar".

Al leer este libro, sentí una gran identificación con las ideas presentadas, lo que no me sorprende. Los cuatro capítulos explican cuatro líneas de investigación en educación matemática, en la vertiente cualitativa, que son representativas de lo importante que se está desarrollando en Brasil. Son capítulos que revelan la originalidad de sus autores en la creación de nuevas direcciones de investigación. Sería difícil e innecesario hacer un pequeño comentario para cada capítulo. Repetir los títulos, algunos largos, todos auto-explicativos, sería un ejercicio inútil.

Es muy difícil identificar líneas de investigación patrón, sobre todo en educación, y particularmente en la investigación cualitativa. Esto se ilustra mediante el examen de la bibliografía reunida en los cuatro capítulos. Ello nos revela algo muy interesante. No hay referencias que confluyan en más de un capítulo, con raras excepciones como el libro *Naturalistic Inquiry*, de Y. S. Lincoln y E. G. Guba, publicado en 1985 y un capítulo del libro de Borba (2000), que se mencionan dos veces.

La investigación en educación, particularmente la investigación cualitativa, es un área en elaboración y, posiblemente, continuará así. La propia naturaleza de la investigación cualitativa no permite encuadrarla en líneas rectoras. Y no era esa la intención de este excelente libro. Su objetivo es mostrar, con discusiones claras y provocativas, algunas de las líneas que están caracterizando investigadores brasileños. Los organizadores invitan a cinco investigadores que tienen visibilidad nacional e internacional para explicar, con la competencia y la generosidad de exposición que les son características, sus metodologías de investigación. Los lectores tendrán, así, una amplia visión de lo que se está haciendo en investigación cualitativa y de la fuerza de esa nueva tendencia en educación matemática, y encontrarán en el libro una bibliografía básica para profundizar en el área.

Iniciativa loable y una contribución significativa para la educación matemática.

San Paulo, abril de 2004.

## Capítulo 1

### Construyendo investigaciones colectivamente en educación matemática'

Jussara de Loiola Araújo<sup>2</sup>

Marcelo de Carvalho Borba'

En este capítulo pretendemos discutir algunas cuestiones referentes a metodología de investigación en el área de educación matemática. Es importante resaltar que no tenemos el objetivo de presentar un recetario a ser seguido para la realización de investigaciones en esta área, porque creemos que eso no existe.

Como el lector verá, esto sería contradictorio en relación a lo que decimos. El principal motivo que nos lleva a enfrentar esta tarea es una preocupación que puede incomodar a algunos investigadores que deciden desarrollar investigaciones en educación matemática: ¿cómo realizar una investigación en el área de las ciencias sociales si pasamos buena parte de nuestras vidas trabajando en las ciencias exactas? Creemos que esa preocupación es familiar a muchos que pretenden iniciar, o continuar, sus investigaciones en educación matemática, ya que la mayoría de ellos son profesores de Matemáticas que se acercan a tener contacto con investigaciones y lo hacen en un área de investigación completamente diferente a la que decidieron dedicarse. Ciertamente, no vamos a responder la pregunta expresada anteriormente, sino que pretendemos discutir cuestiones y presentar ejemplos que puedan ayudar a los investigadores a crear su propia respuesta para ella.

Como se podrá ir percibiendo a lo largo del capítulo, prácticamente todo lo que hacemos se refiere a la educación, de manera general. Una de las diferencias, en este caso, es que los ejemplos son de investigaciones desarrolladas (o en desarrollo) en el área de educación matemática. Pero específicamente, restringimos nuestros ejemplos a investigaciones que tienen como tema la modelación matemática e Informática en

la Educación Matemática. Esperamos que con la lectura de este capítulo, el lector pueda extender nuestras reflexiones incluso a su campo de trabajo.

Otro punto que, creemos, diferencia este trabajo de otros en el área de educación es el abordaje de cuestiones que, por un lado, son naturales y pasan inadvertidas para algunas de las áreas de ciencias sociales, y por otro, son preocupaciones legítimas para algunos que hasta hace poco tiempo se dedicaban exclusivamente a las ciencias exactas. Dentro de estas cuestiones, podemos citar: ¿cómo delimitar una pregunta de investigación? ¿Podemos alterar nuestro proyecto de investigación después de que ya comenzamos a desarrollarlo?

De cierta manera, abordaremos las dos preguntas anteriores en la próxima sección. Además de ellas, discutiremos en la tercera sección, la utilización de diferentes procedimientos metodológicos de una investigación, lo que está ligado a la credibilidad de la misma. Con los ejemplos presentados en esa sección nos encaminaremos, en la sección cuarta, a una discusión sobre el abordaje de diversos objetivos dentro de un mismo tema y sobre la revisión de literatura, lo que nos llevará a una discusión sobre la realización de investigaciones en grupo. En la sección 5, buscaremos abordar nuestra discusión en un nivel teórico para, finalmente, presentar las consideraciones finales en la sección 6.

### **Construcción de la pregunta de investigación y el diseño emergente**

Uno de los momentos cruciales en el desarrollo de una investigación es el establecimiento de su *pregunta directriz*. Es la que, como el propio nombre los sugiere, dirigirá el desarrollo de todo el proceso. Sin embargo, como diversos investigadores deben saber, ese momento se constituye, muchas veces, como uno de los más difíciles al emprender una investigación.

Goldenberg (1998), que presenta una agradable sugerencia de guía para el desarrollo de investigaciones en ciencias sociales, afirma sobre la pregunta directriz que "el investigador debe estar conciente de la importancia de la pregunta que hace

y debe saber colocar las preguntas necesarias para el éxito de su investigación" (p. 71-72). Como ella misma titula uno de los capítulos de su libro, *¡Haga la pregunta correcta!* (p. 68). En otras palabras, elaborar o construir una pregunta directriz es un punto crucial, de lo cual depende el éxito de la investigación. La gran importancia de la pregunta directriz es una de las causas de la dificultad inicial que varios investigadores tienen para construirla.

El proceso de construcción de la pregunta directriz de una investigación es, en la mayoría de las veces, un largo camino, lleno de idas y vueltas, cambios de rumbos, retrocesos, hasta que, después de un cierto período de maduración, surge *la pregunta*. Un gran problema que percibimos en las diversas investigaciones es que, muchas veces, el autor no presenta ese camino. Tal vez piensa que aquel camino recorrido hasta el establecimiento de la pregunta ha estado lleno de engaños, no merece ser divulgado, y no percibe que la pregunta es la síntesis de ese camino, es decir, que todo el proceso de construcción de *la pregunta* es parte de la pregunta misma.

Buscando romper esa regla casi general, lo mismo por comprender la pregunta directriz de la forma presentada en el párrafo anterior, Araujo (2002) discute el proceso de gestión de una pregunta. La autora compara la pregunta con una brújula que se mantiene oculta por algún tiempo en el discurrir de la investigación, pero que, "aun oculta... continúa funcionando, mostrándonos la ruta que, al ser caminada, nos permite encontrar el mejor camino" (p.1).

En este trabajo, la investigadora tiene por objetivo estudiar las discusiones que ocurren entre alumnos de Cálculo Diferencial e Integral que desarrollan proyectos de modelación matemática en ambientes de aprendizaje que cuentan con computadoras. Adoptó un abordaje de investigación cualitativa, y el principal procedimiento fue la observación de dos grupos de alumnos de Cálculo I durante el desarrollo de sus proyectos de modelación matemática. Los sujetos de la investigación fueron alumnos de Ingeniería Química de una universidad pública del estado de San Pablo.

Las discusiones entre los alumnos no fueron, sin embargo, la preocupación inicial de Araujo (2002). Ella tenía, al principio, su atención enfocada en el apren-

dizaj e de la matemática en el ambiente arriba citado, como podemos percibir en la primera pregunta directriz de su investigación: ¿de qué forma los alumnos, por medio de la modelación matemática, aprenden Cálculo en un ambiente computacional? (p.6).

Esta primera pregunta directriz surge a partir de preocupaciones y cuestionamientos iniciales de la autora, originados en su práctica docente. Según Morse (1994), "la clave para seleccionar un tópico de investigación con calidad es identificar algo que llamará nuestra atención con el paso del tiempo" (p. 220). En cuanto un profesor (de Matemáticas) se dispone a realizar una investigación en el área de educación (matemática), tal vez sea porque ve problematizada su práctica, lo que podrá llevarlo a dedicarse con ahínco al desarrollo de una investigación originada de esa problematización, y, para eso, es preciso que sintetice sus inquietudes iniciales en una (primera) pregunta directriz. Esto está de acuerdo con Morse (1994) cuando afirma que, muchas veces, las cuestiones de investigación se originan en la propia práctica profesional del investigador.

La primera pregunta directriz, sin embargo, puede ser modificada a la medida que la propia experiencia con el trabajo de campo y las lecturas de nuevas referencias lleven al autor a ganar una nueva perspectiva que transforma el objetivo en cuestión, como en el ejemplo que fue aquí presentado. Ese hecho es característico de lo que Lincoln y Guba (1985) denominan *design'* emergente de una investigación. Para ellos, el *design* de la investigación es emergente, es decir, va siendo construido a medida que la investigación se desarrolla y sus pasos no pueden ser rígidamente determinados *a priori*. Afirman que "el objetivo de la investigación puede, y probablemente cambiará" y añaden que:

el naturalista [denominación dada por los autores a aquel que hace la investigación naturalística, propuesta por ellos] espera tales cambios y anticipa que el diseño emergente será coloreado por ellos. Lejos de ser destructivos, son constructivos, ya que estos cambios señalizan un

movimiento para un nivel de investigación sofisticado y que proporciona un mayor *insight* (p. 229).

El carácter emergente del *design* de la investigación desarrollada por Araújo (2002) se muestra presente a lo largo de todo su desarrollo, ya que la autora no pretendía establecer anticipadamente una agenda rígida de investigación. Varios de los procedimientos, por ejemplo, fueron planeados a medida que iban siendo necesarios. Sin embargo, siguiendo las orientaciones de Alves-IVIazzotti (1998), la autora procura establecer un planteamiento inicial, flexible, para no correr el riesgo de perderse en una maraña de datos y no encontrar significado alguno para ellos. El objetivo inicial de la investigación, que era comprender cómo los alumnos aprenden cálculo al desarrollar sus proyectos de modelación matemática en ambientes computacionales, no permaneciendo hasta el final de la investigación, le daba la certeza de que la observación sería uno de los procedimientos adoptados, pero ella sabía que eso no bastaba para alcanzar tal objetivo.

Destacamos así la importancia de adoptar procedimientos diversos en una investigación, es decir, la adopción de *multiplicidad de procedimientos*.

### **Multiplicidad de procedimientos**

Discutiremos en esta sección dos investigaciones que tienen en común la modelación matemática como enfoque didáctico-pedagógico en el contexto educacional estudiado. Enfatizaremos algunos aspectos relativos a los procedimientos de recolección de datos adoptados en estas investigaciones, buscando discutir las influencias de diferentes procedimientos en sus resultados. Pretendemos, con eso, discutir la cuestión de la *multiplicidad de procedimientos* que proporciona diferentes visiones de objetos semejantes.

### **UNA INVESTIGACIÓN SOBRE MODELACIÓN MATEMÁTICA**

Borba, Meneghetti y Hermeni (1997) presentan resultados parciales de una investigación en la cual se pretende estudiar los efectos de dos enfoques pedagógicos (mo-

delación y "experimental-con-calculadora") en el aula de matemáticas. Para ellos, la modelaciones "vista como el esfuerzo de describir matemáticamente un fenómeno que es escogido por los alumnos con el auxilio del profesor" (p. 63), y el enfoque "experimental-con-calculadora" incentiva a los alumnos a realizar experimentaciones matemáticas, involucrando los contenidos de funciones, derivadas e integrales, con la calculadora. La investigación posee tres preguntas directrices: ¿Cuál es el impacto de las calculadoras graficadoras en el aula? ¿Qué matemáticas aprenden los alumnos cuando hacen modelación matemática? ¿Cómo utilizan la calculadora graficadora en sus modelaciones? (p. 64).

Este estudio realizado en Matemática Aplicada, ofrecida a alumnos del curso de Biología de la Universidade Estadual Paulista (UNEPS) de Río Claro, SP, desde 1993. Adopta un abordaje cualitativo de investigación. En el artículo aquí discutido, los investigadores presentan el estudio de un caso —originado por el trabajo de modelación matemática de un grupo de alumnas de la clase de 1995—, cuyos datos son la grabación en video de la presentación oral del trabajo para la clase y la versión escrita del trabajo final.

El trabajo de modelación analizado tenía por objetivo investigar la influencia de diferentes tipos de suelo en el desarrollo de una determinada planta. En el transcurso del trabajo, las alumnas se toparon con la necesidad de encontrar un gráfico que representase el crecimiento de las plantas en función del tiempo y otro que representara el número de germinaciones de las mismas, también en función del tiempo. Las alumnas marcaron, en un plano cartesiano, algunos puntos obtenidos a partir de la recolección de datos realizada y, durante la presentación oral del trabajo, hablaron de "encontrar una función para cada punto". Esa afirmación desencadenó un debate entre el grupo y el profesor, en el cual éste cuestiona a las alumnas sobre el significado de lo que habían dicho y argumenta sobre la importancia de encontrar una única ley cuyo gráfico se aproxime a todos los puntos, definiendo expresiones para diferentes intervalos del dominio, en lugar de intentar encontrar una ley para cada punto.

Las alumnas habían observado, desde la presentación oral, que el gráfico de crecimientos se asemejaba a gráficos de funciones exponenciales y que el gráfico que

representaba el número de germinaciones era parecido a los gráficos de funciones logarítmicas. Pasado un mes de la presentación oral, el grupo entregó la versión escrita del trabajo. Borba, Meneghetti y Hermini (1997) evalúan, entonces, que el grupo acató la sugerencia del profesor de trabajar con aproximaciones, encaminando el trabajo hacia una búsqueda de funciones exponenciales y logarítmicas que se aproximasen a los datos que tenían. Sin embargo, como afirman los autores, había "una diferencia en la forma como condujeron la determinación de las expresiones analíticas de las funciones referentes a las germinaciones y a la búsqueda de las funciones referentes a los crecimientos" (p. 67).

En este punto, podemos preguntarnos qué llevó a las alumnas a seguir caminos diferentes en dos tareas que, aparentemente, eran tan semejantes. Desafortunadamente, no tenemos información suficiente para responder esta pregunta, pero agudiza nuestra curiosidad sobre lo que aconteció a lo largo del trabajo del grupo en momentos diferentes de los considerados para la recolección de datos. En la investigación aquí analizada, los procedimientos metodológicos incluían sólo el análisis de las presentaciones oral y escrita del trabajo. No sabemos, por ejemplo, cómo se desarrolló el trabajo desde el inicio —elección del tema, decisiones sobre procedimientos— o cómo sucedieron las discusiones a lo largo del desarrollo del trabajo, entre innumerables informaciones que podrían influir en los resultados de la investigación, cuando se consideran sus preguntas directrices.

Borba, Meneghetti y Hermini (1997), con la metodología y procedimientos de la investigación arriba citados, concluyen que, durante el trabajo con modelación, el grupo utilizó las calculadoras sin que se le pidiera directamente. Concluyen también que la matemática aprendida por las alumnas, cuando hicieron modelación, tenía un carácter interdisciplinario, ya que "las herramientas matemáticas ayudaron a dar significados a los datos biológicos construidos por ellas, al mismo tiempo que la Biología era utilizada como apoyo para explicar los hechos matemáticos" (p. 69). ¿Cómo serían las conclusiones si los procedimientos metodológicos hubiesen sido otros?

En un contexto parecido al de la investigación analizada en esta subsección, la situación reportada en Araújo (2002), ya citada en la segunda sección de este capítulo, utiliza otros procedimientos que responden parcialmente a los cuestionamientos presentados en los dos párrafos anteriores. En lugar de basarse en los resultados presentados por los grupos en el aula, la investigadora se basa en las observaciones de las reuniones de los grupos a lo largo del desarrollo de los proyectos de modelación, fuera del aula. No se trata aquí de juzgar los procedimientos como ciertos o errados, sino sugerir que la utilización de múltiples procedimientos favorece la confiabilidad de la investigación. Esa es la idea que envuelve los trabajos presentados. Todos los investigadores, en la época de la publicación de sus trabajos, eran miembros de Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemáticas y buscaban comprender la modelación y sus relaciones con las tecnologías informáticas a través de estudios diversos con procedimientos diferenciados.' Pasemos, entonces, a la discusión de esta investigación.

### INFLUENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS EN UNA INVESTIGACIÓN

Como ya se describió, Araújo (2002) tenía como objetivo comprender las discusiones entre alumnos de Cálculo al desarrollar proyectos de modelación matemática en ambientes que poseen computadoras. El proyecto de modelación matemática era una de las principales actividades propuestas por el profesor de Cálculo de los participantes de la investigación, al comienzo del semestre. El profesor no llegó a explicar al grupo su perspectiva de modelación matemática. Su procedimiento fue solicitar a los alumnos, desde el inicio de las clases, que escogieran o elaboraran un problema de su área de trabajo (o de interés) para trabajar durante todo el semestre. De acuerdo con sus orientaciones, los alumnos deberían reunirse en grupos para buscar una función real  $f(x)$  que apareciera en su vida diaria. Les sugirió que procuraran datos en experimentos realizados en otras disciplinas o en periódicos, revistas, etcétera. El objetivo, según el profesor, era que los alumnos llevaran, para la clase de Cálculo I, algo perteneciente a sus vidas para que crearan, discutieran, descubrieran hechos

nuevos, etcétera, traídos para el problema o situación escogida por ellos, apoyándose para ello de los conceptos de Cálculo y del *software* Maple.

Durante la recolección de datos, la investigadora procuró acompañar todas las etapas del desarrollo de los proyectos de modelación matemática de dos grupos, incluyendo la elección de la función, los procedimientos para estudiarla, las dudas que tuvieron, las decisiones que tomaron, etcétera. A pesar de todo el esfuerzo en ese sentido, como ella misma justifica, no fue del todo posible. Por tanto, el acompañamiento *in loco* del desarrollo del trabajo, en gran parte de las reuniones de los grupos, tuvo consecuencias importantes en el desarrollo de la investigación.

Una de esas consecuencias viene de la elección, hecha por los grupos participantes de la investigación, de las situaciones a ser estudiadas en los proyectos de modelación matemática. La investigadora esperaba, de acuerdo al análisis de literatura que realizaba y a partir de las orientaciones dadas por el profesor para los grupos, que ellos buscaran situaciones reales para ser abordadas matemáticamente. Sin embargo, los grupos acompañados durante la investigación inventaron sus situaciones reales, es decir, crearon situaciones imaginarias como respuesta a la solicitud de situaciones reales.

La autora señala dos "lecciones" que juzga haber aprendido con ese hecho. Una se relaciona directamente con los procedimientos adoptados en la investigación,<sup>8</sup> ya que fue la experiencia de acompañar a los grupos lo que hizo destacar la creación de situaciones imaginarias. ¿Por qué los grupos hicieron eso? Tal vez por ser un procedimiento común en las vivencias con la matemática escolar de los alumnos. Araújo (2002) nos alerta así sobre la posibilidad de los procedimientos de los alumnos que, lejos de los ojos del profesor, hacen destacar características del contexto educativo en el cual se inserta la actividad. De no ser por la presencia de la investigadora durante el desarrollo de los proyectos de modelación de los grupos, todo podría pasar como si ellos no hubieran inventado situaciones imaginarias.

Algunos autores (Alves-Mazzotti, 1998; Lincoln & Guba, 1985) destacan la importancia de la utilización de diferentes procedimientos para la obtención de datos,

denominada por ellos *triangulación*, como una forma de aumentar la credibilidad de una investigación que adopta el abordaje cualitativo. La credibilidad es entendida como la plausibilidad, para los sujetos involucrados, de los resultados e interpretaciones hechas por el investigador (Alves-Mazzotti, 1998). Es uno de los criterios utilizados para certificar la confiabilidad de la investigación. Los otros son la transferibilidad, la consistencia y la confirmabilidad.<sup>9</sup>

Los principales procedimientos sugeridos por Alves-Mazzotti (1998) para aumentar la credibilidad de una investigación son "permanencia prolongada en el campo, 'comprobación' de los cuestionamientos por los participantes en pares, triangulación, análisis de hipótesis alternativas y análisis de casos negativos" (p. 172-174).

Particularmente, la *triangulación* en una investigación cualitativa consiste en la utilización de varios y distintos procedimientos para la obtención de los datos. Los principales tipos de triangulación son la de fuentes y la de métodos. Cuando verificamos, por ejemplo, las informaciones obtenidas en una entrevista con las actas de una reunión sobre el mismo asunto, estamos haciendo una triangulación de fuentes. Por otro lado, si observamos el trabajo de un grupo de alumnos y después entrevistamos sus componentes sobre el trabajo desarrollado, realizamos una triangulación de los métodos. De esta manera, el investigador, en lugar de construir sus conclusiones a partir de las observaciones, puede utilizar las entrevistas para verificar algún detalle o para comprender mejor algún hecho ocurrido durante las observaciones, promoviendo una mayor credibilidad de su investigación.

La triangulación no es precisamente el caso aquí expuesto, ya que estamos hablando de dos investigaciones distintas —Borba, Meneghetti y Hermeni (1997) y Araújo (2002)—; y la triangulación antes discutida, se utiliza para aumentar la credibilidad de una sola investigación. Sin embargo, como afirmamos al final de la subsección anterior, esas dos investigaciones no son completamente independientes: la segunda investigación nace de una confluencia de intereses de los autores de este capítulo. Sin embargo, las dos investigaciones fueron desarrolladas en el ámbito del GPIMEM, que tiene, como uno de los objetivos de su investigación, el estudio de los efectos del

uso conjunto de la modelación matemática y de las tecnologías informáticas en aulas de matemática (Borba, 2000).

Podríamos, entonces, extender la noción de *triangulación* en una investigación para la triangulación en una investigación de un grupo, que se realiza, entre otras formas, por medio de las investigaciones de cada uno de sus miembros que, a su vez, están relacionadas entre sí. O podríamos ver los diversos estudios como parte de una investigación mayor que busca la comprensión de la modelación de ambientes del aula. Esa diversidad de procedimientos, además de aumentar la credibilidad de la investigación desarrollada por GPIMEM como un todo, permite que una investigación no quede aislada, es decir, que no sea comprendida individualmente y sin relacionar con otras investigaciones.

Con respecto a esta investigación mayor, al analizar la literatura que trata del tema modelación matemática en educación matemática," podemos percibir que no hay estudios que analicen datos longitudinales en esta área. De manera general, hay investigaciones, como las ya relatadas en este capítulo, que se enfocan en una clase o en un grupo dado, Malheiros (2004), alternativamente, analizó más de cien trabajos y cintas de video de presentaciones en el aula de proyectos de modelación matemática, buscando comprender cuál es la matemática producida por los alumnos dentro de este enfoque pedagógico. Los trabajos analizados fueron desarrollados por alumnos de diferentes grupos de cursos de Matemática Aplicada para Biología ya presentado en este capítulo. Al analizar ese número de trabajos, ella buscó encontrar patrones que resultaran en respuestas parciales a la pregunta realizada. En el desarrollo de esa investigación longitudinal, encontró trabajos que representan diferentes aspectos de la producción matemática de los alumnos. La autora puede concluir que es posible aplicar conocimientos extraídos de experiencias previas y construir nuevos al trabajar con modelación en el aula.

Para este capítulo, que discute metodología de investigación, lo relevante es el hecho de que esos múltiples procedimientos, entrelazados con diferentes preguntas de investigaciones, permiten que se tenga una comprensión más amplia de la modelación que se vive en aulas de matemáticas.

### Investigaciones en grupo, multiplicidad de enfoques y revisión de literatura

El lector quizás haya percibido que los tres ejemplos de investigación analizados en la sección anterior tienen un mismo tema en común, pero se han diferenciado respecto al enfoque de la investigación. Conforme a lo dicho anteriormente, el trabajo de Araújo (2002), el de Borba, Meneghetti y Hermini (1997) y el de Malheiros (2004) tienen como tema la modelación en informática en educación matemática, pero cada uno de ellos se concentra en un problema diferente. Lo mismo ocurre con otras investigaciones desarrolladas por el mismo grupo. Por ejemplo, el trabajo de Borba, Meneghetti y Hermini (1999) se preocupa en lo que sería un trabajo de calidad dentro de la perspectiva de modelación, en tanto que el de Borba y Boyo (2002) analiza qué trabajos en el área de modelación pueden redundar en investigaciones profesionales en el área de Biología, mostrando una nueva fase de la relación entre educación e investigación; es decir, una nueva perspectiva de interdisciplinaridad, donde educación matemática e investigación en Biología se encuentren.

Sin embargo, en el contexto del GPIMEM, hubo también un estudio relacionado con modelación y formación inicial de profesores. Partiendo de una indagación inicial —"¿cómo podrían los profesores utilizar modelación si en la práctica, en general, no es abordada en la licenciatura?" (Barbosa, 2001, p. 3)—, el investigador llama la atención sobre la tímida presencia de la modelación en la formación inicial de profesores de matemáticas, lo que puede ser una justificación para la escasez de estudios sobre este tema. Por otro lado, buena parte de las investigaciones sobre modelación y formación de profesores hablan respecto a educación continua (por ejemplo, Gazzetta, 1989; Anastácio, 1990; Burak, 1992), en la cual se presenta la propuesta de modelación. Dentro de esta perspectiva, Barbosa (2001) desarrolla un trabajo detallado sobre la formación de profesores, crítica parte de la literatura sobre concepciones de profesores y relaciona la experiencia que el profesor tiene en su formación inicial y sus concepciones de matemáticas y educación.

Regresando al propósito de este capítulo, es importante notar que la modelación, que surge dentro del GPIMEM relacionada a la informática y que es vista en este grupo como una propuesta pedagógica que tiene sinergia con la informática (Borba, 2002), gana un espacio en la medida en que, para comprenderla, es necesario que no sólo la interfase como la informática sea analizada, sino también otras partes de la literatura en educación, como interdisciplinaridad y formación de profesores. Destacamos así la importancia del desarrollo de investigaciones en grupo (Borba, 2002). Un trabajo en grupo permite que se escojan diversos enfoques, se utilicen diversos procedimientos sobre el mismo enfoque, proporcionando una perspectiva más global de un fenómeno en estudio.

Por otro lado, los estudios realizados por un grupo de investigación no son suficientes. Veamos, por ejemplo, que Barbosa (2001), para construir su estudio, necesitó hacer una revisión de la literatura no sólo de modelación, sino también del área de formación de profesores, dentro y fuera de educación matemática. En ese sentido, el argumento que estamos construyendo sobre la relevancia de los procedimientos múltiples y enfoques diversos, aunque entrelazados, puede ser extendido, y justificar para algunos lectores la importancia de la revisión de la literatura.

Al realizar una investigación, se vuelve importante que, después de la definición del tema, se encuentre un enfoque que se traduzca, de forma más específica, en un problema o pregunta de investigación. Y un procedimiento primordial en esa elección es la revisión de la literatura, en la cual el investigador sitúa su trabajo en el proceso de producción de conocimiento de la comunidad científica. Ella es importante no sólo para que "no se reinvente la rueda", rehaciendo lo que ya está hecho, sino también porque el ejercicio de encontrar lagunas en trabajos realizados ayuda en la "focalización de la lente" del investigador. Como afirma Alves-Mazzotti (1998), en el proceso de la revisión de la literatura, el investigador

[...] va progresivamente definiendo de modo más preciso el objetivo de su estudio, lo que, a su vez, va permitiéndole seleccionar mejor la literatura



realmente relevante para el encaminamiento de la cuestión, en un proceso gradual y recíproco de focalización (p. 180).

Debemos alertar al lector, sin embargo, sobre el hecho de que no hay un algoritmo a seguir. Es necesario que haya algún área de interés para iniciar esta revisión de literatura, la cual, a su vez, puede transformar tal interés o incluso modificarlo totalmente. De esta manera, conforme fue discutido en este capítulo, la pregunta directriz de la investigación no sólo puede transformarse con un trabajo de campo, sino también con la revisión de literatura, lo que nos lleva al punto de la discusión inicial de este capítulo.

¿Será que estamos andando en círculos? Comenzamos hablando sobre el proceso de construcción de la pregunta directriz de una investigación, lo cual apuntamos como una característica de su *design* emergente, y pasamos a discutir la multiplicidad de procedimientos. Éstos, dentro de un grupo de investigación, pueden ser entrelazados con la multiplicidad de objetivo que, a su vez, se alimenta de, y alimenta a, la revisión de la literatura, que puede conllevar los cambios en la pregunta directriz, y así sucesivamente en un proceso de construcción gradual y colectiva de conocimiento. ¿lo que está detrás dice todo? Se hace necesario, entonces, una reflexión sobre como esta comprensión de la metodología de investigación se relaciona con una concepción del conocimiento y sobre cómo se relacionan con una visión de la educación.

### Concepciones de conocimiento, educación y metodología de investigación

Discutimos, hasta ahora, algunos elementos clave en el desarrollo de investigaciones: pregunta directriz, multiplicidad de procedimientos y enfoques y revisión de literatura. Subrayamos la interrelación entre ellos, utilizando diversos ejemplos de investigaciones desarrolladas por GPIMEM. A lo largo de esta discusión, procurarnos destacar dos puntos importantes referentes al modo de investigar: el carácter emergente del *design* de la investigación y el desarrollo de investigaciones dentro del grupo de investigación.

El primero de estos puntos, como ya discutimos en la segunda sección, habla de respeto a la imposibilidad de establecer, *a priori*, teorías y procedimientos capaces de dar cuenta de la realidad que se investiga. Como afirma Alves-Mazzotti (1998), "la realidad es múltiple, socialmente construida en una situación dada y, por tanto, no se puede aprehender su significado si, de modo arbitrario y precoz, la aprisionamos en dimensiones y categorías" (p. 147). Así, cuando decidimos desarrollar una investigación, partimos de una inquietud inicial y, con cierta planificación, no muy rígida, desencadenamos un proceso de búsqueda. Debemos estar abiertos para encontrar lo inesperado; el plan debe ser lo suficientemente débil para no "sofocar" la realidad, y, en un proceso gradual y no organizado rígidamente, nuestras inquietudes se irán entrelazando con la revisión de la literatura y con las primeras impresiones de la realidad que investigamos para, sutilmente, delinear el enfoque y el *design* de la investigación.

El segundo punto se refiere a investigar en grupos. En un grupo de investigación tenemos, generalmente, un tema de interés mayor para sus miembros. Las investigaciones individuales de estos miembros, a pesar de relacionarse con el tema principal, pueden tener enfoques distintos, lo que hace que cada una de ellas demande diferentes revisiones de la literatura y diferentes procedimientos de investigación. Lo importante de destacarse aquí es que, a pesar de diferentes, esas investigaciones, y sus respectivos enfoques, revisiones de la literatura, procedimientos, etcétera, no son disjuntos y proporcionan una visión más abarcadora y bajo varias perspectivas, lo cual es tema de interés del grupo.

Estos dos puntos encuentran una forma de concebir la metodología de investigación que sobreentiende una cierta visión de conocimiento. Para nosotros, el conocimiento no es descubierto y no es transmitido: es una producción gradual de un colectivo pensante (Lévy, 1999). En nuestro caso, el colectivo pensante es constituido por los investigadores que forman parte del GPIMEM y por las tecnologías de la información disponibles en el momento histórico de la producción del conocimiento —los seres-humanos-con-medios (Borba, 2002). Además, ese colectivo pensante está constantemente en interacción con otros colectivos. De esta manera, es natural que

nuestras investigaciones, así como sus procedimientos, enfoques, revisiones de la literatura, etcétera., se interrelacionen como en una tela, que se construyan a lo largo de la investigación, promoviendo una armonía entre metodología de investigación, Procedimientos metodológicos y concepción de conocimiento, como enfatizaran Lincoln y Guba (1985) hace casi dos décadas.

No está al alcance de este capítulo discutir si esa visión de conocimiento es adecuada o no para el desarrollo de investigaciones en el área de educación matemática, ° en otras áreas. Sin embargo, cabe recalcar, como hacen Lincoln y Guba (1985), la necesidad de que haya una coherencia entre los procedimientos utilizados y la visión del conocimiento. No tiene sentido decir que se quiere comprender cómo piensa el alumno y hacer evaluaciones de opción múltiple como procedimiento fundamental de una investigación. No es coherente realizar investigaciones de corte cualitativo Y no entender que la verdad que de ella se origina es socialmente acordada. En este sentido, es importante que haya consonancia (o *ressonance*, de acuerdo a Lincoln y Guba, 1985) entre la visión de conocimiento y los procedimientos.

Más que esto, en el caso de la investigación en educación, es también necesario que haya una visión de Educación que sea coherente con la del conocimiento y de la metodología. Por ejemplo, si se entiende que hay aprendizaje cuando se responde de forma correcta a una prueba dada, es coherente que se diseñe una investigación buscando la aplicación de pruebas. Si se privilegia la comprensión y no los resultados correctos, entonces es importante que se busquen procedimientos como los discutidos en este capítulo (entrevistas, observación participante, análisis de vídeo) para comprender un determinado fenómeno.

En nuestro caso, ya que entendemos conocimiento como una producción de un colectivo pensante constituido por los seres-humanos-con-medios, es natural que la mayor parte de los datos de nuestras investigaciones sean recolectados en situaciones en las cuales los alumnos/participantes estén reunidos en grupos y tengan medios —orales, escritos e informáticos— a su disposición. Además, como para nosotros el conocimiento no es transmitido ni descubierto, buscamos crear situaciones que esti-

mulen la investigación y que lleven a los alumnos a formular problemas, lo que está en concordancia con la modelación matemática.

### Consideraciones finales

Procuramos discutir, en este capítulo, algunas cuestiones referentes a la metodología de la investigación en el área de la educación matemática que, creemos, preocupa a una parte de las investigaciones en esa región de indagaciones.

Ponemos atención, principalmente, a la construcción de la pregunta directriz, a la multiplicidad de procedimientos y de enfoques y a la revisión de la literatura. Esos elementos fueron relacionado bajo dos aspectos principales: el *design* emergente de la investigación y el desarrollo de investigaciones en grupos. De forma especial, buscamos destacar los fundamentos que influyen directamente en la consonancia entre esos elementos: visiones de conocimiento, de educación y de metodología de investigación.

Para nosotros, en una investigación en educación (matemática), la metodología que guíe su desarrollo debe ser coherente con las visiones de educación y de conocimiento sustentadas por el investigador, lo que incluye sus concepciones de matemáticas y de educación matemática. Por tanto, lo que el investigador crea que es la matemática y la educación matemática y su comprensión de conocimiento y de cómo es producido (o transmitido o descubierto) son fundamentos que inciden directamente los resultados de la investigación.

Por tanto, investigar no se resume a listar una serie de procedimientos destinados a la realización de una recolección de datos que, a su vez, serán analizados por medio de un marco teórico establecido anticipadamente para responder a una pregunta dada. Como procuramos dejar claro, existen fundamentos que, articulados constituyen el alma de la investigación.

Reiteramos que la metodología de investigación es importante no como un cuerpo rígido de pasos a seguir, ya que creemos que el ser humano es el principal actor del proceso de investigar en general, y en particular en las ciencias sociales. Así, la dis-

cusión presentada por nosotros no apunta a sustituir la creatividad, las perspectivas políticas y los valores del educador-investigador, pero sí a ser su aliada en la construcción de conocimiento. Por otro lado, no creemos que exista conocimiento sin el humano, y ni que una mera opinión sobre lo que interrogamos tenga el mismo valor de una investigación cualitativa desarrollada bajo determinadas normas acordadas por la comunidad que desarrolla investigación. Descartar el "vale-cualquier-cosa" y criticar la rigidez, dentro de la investigación cualitativa, que impide el *insight* y las ideas del investigador, es el desafío de la investigación cualitativa. Para eso, presentamos la síntesis provisoria sobre metodología de investigación, la cual fue extraída de nuestros trabajos previos de investigación.

## NOTAS

---

- 1 Aunque no son responsables por las ideas que aquí se presentan, nos gustaría agradecer a Fernanda Bonifini y a Francisco Benedetti, miembros del Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educack Matemática (GPIMEM), por los comentarios hechos a las versiones anteriores de este capítulo.
- 2 Profesora del Departamento de Matemática de la Universidade Federal de Minas Gerais — UFMG. E-mail: [jussara@matufmg.br](mailto:jussara@matufmg.br).
- 3 Profesor del Departamento de Matemática y del Programa de Pós-Graduagao en Educacao Matemática de la Universidade Estadual Paulista — UNESP — Rio Claro, SP. E-mail: [mborba@rc.unesp.br](mailto:mborba@rc.unesp.br).
- 4 "El término '*design*' corresponde al plano y a las estrategias utilizadas por el investigador para responder las cuestiones propuestas por el estudio, incluido los procedimientos e instrumentos de recolección, análisis e interpretación de los datos, así como la lógica que liga entre si diversos aspectos de la investigación". (Alves-Mazzotti, 1988, p. 147).
- 5 Como ya fue mencionado en el inicio de esta sección, el objetivo de la investigación, al final, era estudiar las discusiones que ocurren entre alumnos de Cálculo Diferencial e Integral que desarrollaron proyectos de modelación matemática en ambientes de aprendizaje que cuentan con computadoras.
- 6 Grupo de investigación con sede en el Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista —UNESP- de Rio Claro, SP, registrado como CNPq. Home Page: <http://www.igce.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html>.
- 7 Procedimientos como experimentos de enseñanza han sido utilizados en este grupo. Por ejemplo, Benedetti (2003) desarrolló actividades pedagógicas y después las sometió a alumnos del primer año de enseñanza media. Este tipo de procedimientos permitió que el profesor-investigador acompañara de cerca a parejas de alumnos utilizando un software matemático al abordar las preguntas propuestas.
- 8 La otra lección aprendida fue respecto a la importancia de reflexionar, conjuntamente profesor y alumnos, sobre la perspectiva de la modelación matemática que es puesta en

práctica en su aula. Por escaparse del objetivo de este capítulo, esta cuestión no será discutida aquí.

9 Por no ser objetivo en este capítulo, no discutiremos esos criterios aquí. Para mayores informaciones, sugerimos consultar Alves-Mazzotti (1998).

11 Ver, por ejemplo, las revisiones de literatura hechas por Barbosa (2001) y por Araújo (2002).

## BIBLIOGRAFÍA

- Alves-Mazzotti, A.J. (1998). "O método nas Ciências Sociais". En: A.J Alves-Mazzotti & F. Gewandsznajder *O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa* (parte I, 107-188). Sao Paulo, Brasil: Editora Pionera.
- Anastacio, M. Q. A. (1990). *Consideracoes sobre a Modelagem Matemática e a Educacao Matemática*. 100 f. Disertación de maestría no publicada. Instituto de Geociencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Araújo, J.L. (2002). *Cálculo, Tecnologías e Modelagem Matemática: as discussões dos alunos*. 173 f. Tesis de doctorado no publicada. Instituto de Geociencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem Matemática: Concepções e experiencias de futuros professores*. 253 f. Tesis de doctorado no publicada. Instituto de Geociencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Benedetti, F. (2003). *Fundes, software gráfico e colectivos pensantes*. 316 f. Disertación de maestría no publicada. Instituto de Geociencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Borba, M. C., GPIMEM y UNESP (2000). "Pesquisa, extensão e ensino em informática e Educacao Matemática". En: M. Penteado y M. Borba (Orgs.) *A informática em acao: formaceio de professores, pesquisa e extensa°* (pp. 47-66). São Paulo, Brasil: Editoria Olho d'Agua.
- Borba, M. C. (2002). "O computador é a solucao: mas qual é o problema?" En: A. J. Severino y I. C. Fazenda *Formaclo docente. Rupturas e possibilidades*. (cap. 9, pp. 141-161) Campinas, Brasil: Papirus Editora.
- Borba, M. C., Meneghetti, R.C.G. y Iiermini, H. A. (1997). *Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinarias na sala de aula de um curso de Ciências Biológicas*. *Revista de Educactio Matemática da SBEM-SP*, [Sao Jose do Rio Petrol, 5(3), 63-70.

- Borba, M. C., Meneghetti, R.C.G. y Hermi, H. A. (1999). *Estabelecendo criterios para avaliao do uso de Modelagem em sala de aula: estudo de um caso em um curso de Ciencias Biológicas*. En: E.K. Fainguelemt & F.C. Gottlieb (Org.) *Calculadoras gráficas e Educacdo Matemática* (pp. 95-113). Rio de Janeiro, Brasil: Art Bureau.
- Borba, M. C. y Boyo, A. A. (2002). "Modelagem em sala de aula Matemática: interdisciplinaridade e pesquisa em Biología". *Revista de Educacdo Matemática da SBEM-SP*, [Catanduval], 6-7(3), 27-33.
- Burak, D. (1992). *Modelagem Matemática: acoes e lateracOes no processo de ensino-aprendizagem*. 329 f. Tesis de Doctorado no publicada —Facultad de Educacao, Universidade de Campinas, Campinas, Brasil,
- Gazzetta, M. A. (1989). *Modelagem como estrategia de aprendizagem na Matemática em cursos de operfeicoamento de pro fessores*. 150 f. Disertación de maestría no publicada. Instituto de Geocrencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Goldemberg, M. (1998). *A arte de pesquisar. Como fazer pesquisa cualitativa em Ciencias Sociais* (segunda edición). Rio de Janerio, Brasil: Editora Record.
- Lévy, P. (1999). *A inteligencia Coletiva: por urna antropología do ciberespago*. Traducción: Luiz Paulo Rouanet. (segunda edición) Sao Paulo: Edicoes Loyola.
- Lincoln, Y. S. y Cuba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. California: Sage Publications, INC.
- Malheiros, A. P. S. (2004). *A produco matemática dos olimos em um ambiente de Modelagen* 108 f. Tesis de maestría no publicada. Instituto de Geociencias e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Morse, J. M. (1994). "Designing Funded Qualitative Research". En: N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.). *Handbook of Qualitative Research* (cap 13, pp. 220-235). California, USA: Sage Publications.

## Capítulo 2

### ¿Investigar prácticas colaborativas o investigar colaborativamente?

Dario Fiorentini<sup>2</sup>

En estudios recientes realizados por el Grupo GEPFPM<sup>3</sup>, mostramos que existen, tanto en la bibliografía regional como en la internacional, investigaciones en educación matemática que tienen como objeto de estudio prácticas y grupos colaborativos, una dispersión semántica que incluye términos como trabajo colaborativo, trabajo colectivo, trabajo cooperativo, investigación colaborativa, colegialidad artificial, investigación-acción, investigación-acción colaborativa, comunidad de práctica, etcétera (Nacarato et al, 2003).

Estos términos son empleados como sinónimos, y poseen múltiples sentidos. Esta polisemia afecta no sólo la forma de organización y de trabajo de grupos colaborativos sino también el modo de investigarlos o de movilizarlos colectivamente en los procesos de investigación.

Según Hargreaves (1998, p. 277), "la colaboración se transforma en un meta-paradigma del cambio educativo y organizador de la edad post-moderna", por un lado, su "principio articulador e integrador de la acción, del planeamiento, de la cultura, del desarrollo, de la organización y de la investigación" y, por otro, "como respuesta productiva a un mundo en el cual los problemas son imprescindibles, las soluciones son poco claras y las exigencias y expectativas se intensifican".

El trabajo individual, en ese contexto, ha sido visto como una herencia, algo que debe ser reprimido a toda costa. El autor cuestiona este entendimiento, pues la cultura colectiva puede ser altamente positiva, pero depende de la forma como es concebida y realizada, "puede encerrar grandes peligros, pudiendo ser desfavorable, nociva e improductiva para profesores y alumnos" (*Ibidem*, p. 279).

En este capítulo, pretendemos profundizar la discusión y hacer algunas contribuciones que ayuden a minimizar esta dispersión semántica. Para eso, tornarnos como referencia, más allá de algunos trabajos nacionales e internacionales, investigaciones académicas (tesis de doctorado) en educación matemática producidas en la Unicamp, y que tienen como objeto de estudio prácticas, grupos colectivos y colaborativos, así como nuestra propia práctica investigativa y participativa en grupos colaborativos, como es el caso del Grupo del Sábado y de GEPFPM, ambos de la FE/ Unicamp.

En este texto, intentamos realizar, inicialmente, un mapeo de los múltiples sentidos y modalidades del trabajo colectivo, destacando especialmente el trabajo cooperativo y colaborativo, la investigación colaborativa y la investigación-acción. En seguida describiremos algunos aspectos característicos y constitutivos del trabajo colaborativo de su dinámica y relevancia al desarrollo profesional de los profesores. Por último, presentamos e ilustramos metodológicamente dos sentidos de investigación relacionados con las prácticas y los grupos colaborativos, incluyendo, también, algunas consideraciones sobre la investigación-acción.

### **Una tentativa de mapeo de las diferentes modalidades o sentidos de trabajo colectivo**

Uno de los autores que discute el significado de la colaboración y que también ha sido objeto de estudio del grupo GEPFPM, así como de cuatro tesis de doctorado de la Unicamp (Jiménez, 2002; Ferreira, 2003; López, 2003; Costa, 2004), es el educador anglocanadiense Andy Hargreaves (1998). Para introducir la discusión sobre esta problemática, el autor comienza haciendo una distinción entre cuatro formas generales de cultura docente: el individualismo, la colaboración, la colegialidad artificial y la balcanización.

Para mostrar que no todo trabajo colectivo es auténticamente colaborativo, Hargreaves (1998) desarrolla los conceptos de *colegialidad artificial* (colaboración no espontánea ni voluntaria; siendo obligatoria, burocrática, regulada administrativamente y

orientada para alcanzar objetivos establecidos en instancias de poder; siendo previsible y fija en el tiempo y espacio) y de *balcanización*<sup>4</sup> (colaboración que divide).

Una cultura docente balcanizada se caracteriza por la división del cuerpo docente en pequeños subgrupos que poco intercambian e interactúan entre sí, pudiendo, a veces, ser adversarios unos de los otros. Esta situación no impide que algunos de esos subgrupos sean, internamente, grupos colaborativos.

La cultura docente balcanizada puede engendrar: la formación de grupos aislados que sean confortables, cómodos y complacientes; conformismo en algunas personas, dejando de producir individualmente y de buscar caminos propios; la formación de colegios burocráticos, improductivos y controlados administrativamente, se configuran como artificios administrativos y políticos (co-optativo) de defensa de intereses particulares.

Hall y Wallace (1993), en un sentido bastante próximo al de Hargreaves (1998), desarrollan una tipología de formas de trabajo colectivo, presentando un *continuo* que va del conflicto a la colaboración, pasando por fases intermedias de competición, coordinación y cooperación. La cooperación consistiría, entonces, en una fase de trabajo colectivo que aún no llega a ser efectivamente colaborativo, debido a que en el trabajo cooperativo, a pesar de la realización de acciones conjuntas y de común acuerdo, parte del grupo no tiene autonomía y poder de decisión sobre ellas.

Boavida y Ponte (2002) también diferencian esas dos formas de trabajo colectivo, y se apoyan en Wegner (1997) y Day (1999) para esclarecer etimológicamente sus significados. Ahora las denominaciones cooperación y colaboración tienen un mismo prefijo *co*, que significa acción conjunta, ellas se diferencian por el hecho que la primera se deriva del verbo latino *operare* (operar, ejecutar, hacer funcionar de acuerdo con el sistema) y la segunda de *laborare* (trabajar, producir desarrollar actividades teniendo en vista determinado fin). Así, en la *cooperación*, unos ayudan a los otros (co-operan), ejecutando tareas cuyas finalidades generalmente no resultan de la negociación conjunta del grupo, pudiendo haber supervivencia de unos en relación a otros o relaciones desiguales y jerárquicas. En la *colaboración*, todos trabajan conjuntamente

(co-laboran) y se apoyan mutuamente, tratando de alcanzar objetivos comunes negociados por el colectivo del grupo. En la colaboración, las relaciones, por tanto, tienden a ser no jerárquicas, teniendo dirección compartida y *corresponsabilidades* para la conducción de las acciones.

Otra diferencia que podemos establecer, teniendo en cuenta los objetivos de este libro, es aquella referente al trabajo cooperativo/colaborativo y a la investigación cooperativa/colaborativa. La mayoría de las investigaciones brasileñas en educación matemática relativas a esta temática no establecen, teórico-metodológicamente, una distinción entre trabajos cooperativos e investigación cooperativa y entre trabajo colaborativo e investigación colaborativa. Nosotros, entre tanto, destacamos por lo menos dos sentidos importantes de investigación involucrando prácticas o grupos cooperativos/colaborativos.

Uno de estos sentidos concibe las prácticas o los grupos cooperativos o colaborativos apenas como *objetos de investigación*. Un trabajo o grupo colaborativo puede ser objeto de varios estudios de naturaleza diversa. El Grupo del Sábado de la Unicamp, por ejemplo, en sus cinco años de funcionamiento, ha originado varios estudios, entre los cuales destacamos dos libros publicados con narrativas de los profesores escolares (GPAE, 2001 y Fiorentini & Jiménez, 2003), dos tesis de doctorado (Pinto, 2003; Jiménez, 2002) y una disertación de maestría (Castro, 2004).

El otro sentido concibe la propia investigación como cooperativa o colaborativa, contando con la participación de todos los involucrados en una práctica también investigativa, en que todos co-operan o co-laboran en la realización conjunta del proceso de investigación que va desde su concepción, planeamiento y realización, hasta la fase de análisis y escritura de la versión final.

Más adelante ilustraremos y profundizaremos estos dos sentidos de investigación, cuando demos detalles especiales al trabajo colaborativo y a la investigación colaborativa, por ahora, queremos apenas mapear los múltiples sentidos y modalidades del trabajo colectivo y de sus relaciones con la investigación.

La figura 1 muestra una síntesis de ese mapeo. Incluimos ahí también, la investigación-acción, pues esta también ha sido con frecuencia entendida equivocadamente como sinónimo de investigación cooperativa o colaborativa.

Figura 1



En seguida discutiremos, primeramente, los aspectos característicos y constitutivos del trabajo colaborativo. Después nos ocuparemos de los dos sentidos de la investigación relacionados a las prácticas y a los grupos colaborativos, incluyendo, también, algunas consideraciones sobre la investigación-acción.

### Aspectos característicos y constitutivos de los trabajos colaborativos

Varios son los aspectos o principios adoptados por la literatura y por las investigaciones como fundamentales o característicos de un trabajo colaborativo. Presentamos aquí algunos de estos aspectos, aquellos que han estado más presentes en nuestros estudios y experiencias con grupos colaborativos.

## VOLUNTAD, IDENTIDAD Y ESPONTANEIDAD

Según Hargreaves (1998), éste es el principio número uno de las culturas de colaboración. La voluntad de querer trabajar junto con otros profesores, de desear ser parte de un determinado grupo, es algo que debe vivir en el interior de cada uno. En otras palabras, un grupo auténticamente colaborativo es constituido por personas voluntarias, en el sentido de que participan en el grupo espontáneamente, por voluntad propia, sin ser escogidas o captadas por algún participante. Las relaciones en grupo tienden a ser espontáneas cuando parten de los propios profesores en cuanto al grupo social, y evalúan a partir de la propia comunidad, no *siendo*, por lo tanto, *reguladas externamente*; así mismo pasan a ser apoyadas administrativamente o mediadas/asesoradas por agentes externos.

De la misma forma, cuando directores o coordinadores pedagógicos, al creer en la importancia del trabajo colectivo, obligan a sus profesores a pertenecer a grupos de trabajo y estudio, pueden, inconscientemente, estar contribuyendo para la formación de grupos colectivos que, tal vez, nunca vengán a ser, de hecho, colaborativos. Es en esos casos que puede surgir lo que Hargreaves (1998) ha llamado *colegiado artificial* o *de bolcanización*.

Lo mismo puede suceder con un investigador universitario que intenta captar profesores para abrir sus aulas para la investigación académica y hasta él mismo cuando lo invitan a formar parte de un equipo de investigación-acción o de un programa de educación continua. Lo máximo que conseguiremos, en ese caso, es una investigación cooperativa.

Algunos estudios, entre tanto, han demostrado que, después de un largo periodo de trabajo conjunto, grupos formados de esa manera pueden llegar a ser colaborativos. De hecho, los grupos de estudio e investigación inician, normalmente, con una práctica más cooperativa que colaborativa. A medida que sus integrantes se van conociendo y adquieren y producen conjuntamente conocimiento, los participantes adquieren autonomía y pasan a autorregularse y a hacer valer sus propios intereses, tomándose, así mismo, grupos efectivamente colaborativos. Esto toma tiempo y exige el enfren-

tamiento de diversos desafíos, como verificó Ferreira (2003) en relación al grupo que consiguió formar para la realización de su investigación y que fue constituido por profesoras e investigadoras académicas, siendo ella una de las integrantes.

Son múltiples los motivos que movilizan a los profesores a querer ser parte de un grupo: buscar apoyo y socios para comprender y enfrentar los problemas complejos de la práctica profesional, enfrentar colaborativamente los desafíos de la innovación curricular en la escuela; desarrollar proyectos de innovación tecnológica como, por ejemplo, incorporar las tecnologías de información y comunicación —TIC— (computadora, internet, videos) en la práctica escolar, buscar el propio desarrollo profesional; desarrollar investigaciones sobre la propia práctica, entre otras. Ese deseo de trabajar y estudiar en sociedad con otros profesionistas resulta de un sentimiento de inacabado e incompletitud profesional y de la percepción de que es difícil dar cuenta solo de esta empresa.

La opción por un determinado grupo (o querer constituir uno), entretanto, es influida por su identificación con los integrantes del grupo y por la posibilidad de compartir problemas, experiencias y objetivos comunes. Tales identificaciones no significan la presencia de sujetos iguales a ellos (con los mismos conocimientos o del mismo ambiente cultural), sino de personas dispuestas a compartir espontáneamente algo de interés común, pudiendo presentar visiones y entendimientos diferentes sobre los conceptos matemáticos, los saberes didáctico-pedagógicos y experiencias relativos a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática.

Así mismo, los grupos colaborativos, dependiendo de sus intereses, se pueden constituir, como lo muestran las investigaciones académicas producidas en la Unicamp, de formas múltiples:

- entre profesoras y coordinadoras pedagógicas de la educación infantil de una escuela, teniendo como mediadora una investigadora en educación matemática y como objetivo de estudio la experiencia en el aula con nociones de combinatoria, Estadística y Probabilidad (Lopes, 2003);



- entre profesoras de las series iniciales de la enseñanza básica de una escuela en un proceso simultáneo de aprender geometría e intentar enseñarla, teniendo como mediadora una profesora-investigadora en educación matemática (Nacarato, 2000);
- entre profesoras de matemáticas de la 5<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup> serie de una escuela, las cuales tienen el propósito de incorporar las TIC en la práctica escolar, necesitando, para eso, la colaboración de un agente externo con dominio en ese campo (Costa, 2004);
- entre profesores de matemáticas y académicos (o investigadores), como es el caso del Grupo del Sábado de la FE/Unicamp, el cual fue investigado por Jiménez (2002) y Pinto (2002), y del grupo colaborativo constituido e investigado por Ferreira (2003);
- entre profesores universitarios, alumnos graduados becados con dominio en informática y doctorantes en un proceso de enseñar a aprender cálculo utilizando el *software Matemática* (Souza Jr., 2000);
- entre profesores, licenciados y formadores de profesores (de la Universidad) del área de enseñanza de ciencias y matemática (Guérios, 2002).

### DIRECCIÓN COMPARTIDA O CORRESPONSABILIDAD

Desde el inicio del proyecto, son negociadas las responsabilidades que serán asumidas por cada uno de los participantes. Por eso, la primera tarea consiste en definir como será entendido el trabajo colaborativo, para después definir el papel que asumirá cada uno en el grupo. Un indicio de que la colaboración aún no está aconteciendo es cuando un subgrupo o un miembro del grupo pregunta: "¿es eso lo que ustedes quieren o esperan de nosotros?". Esta pregunta establece una relación de supervivencia de unos en relación a otros. Es decir, expresa una relación en que unos apenas cooperan con los otros, no habiendo aún una relación efectivamente colaborativa. La *finalidad de un proyecto* o de que un grupo pretende, trabajar juntos, debe resultar del entendimiento mutuo de todos los miembros.

Esta finalidad compartida depende de la convergencia de los saberes, de las concepciones y de los diferentes lugares de los miembros del grupo. Este, por tanto,

es un proceso que puede demorar un cierto tiempo, pues la búsqueda del acuerdo común tiene relación con la construcción de un sentido de pertenencia y de compromiso compartido con el proyecto y el trabajo del grupo. Es un proceso que significa la "búsqueda de la reciprocidad entre los significados personales y los compartidos a partir de una reflexión que intenta visualizar el momento en el cual estamos y para dónde nos lleva o qué hacemos" (Larraín y Hernández, 2003, p. 46).

Decimos *dirección compartida* cuando el propio grupo define quién coordina determinadas actividades, pudiendo ser uno solo en esta tarea entre los miembros del grupo. Pero en un proceso auténticamente colaborativo, todos asumen la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir los acuerdos del grupo, teniendo en consideración sus objetivos comunes. Todos, según consta en Ferreira (2003), tienen voz y son oídos en el grupo; cada uno se siente "miembro de algo, que sólo funciona porque todos se empeñan y construyen colectivamente el camino para alcanzar sus objetivos" (p.326), no habiendo jerarquía entre los miembros.

Obviamente que algunos tienen una tendencia mayor a liderar procesos. Estos probablemente serán indicados con más frecuencia por el grupo para asumir la coordinación. Entre tanto, a pesar de esas relaciones voluntarias y espontáneas, no significan que, en un grupo colaborativo, no haya tensiones recurrentes en las relaciones internas de poder. Más allá de eso, aquello que el grupo proyecta como ideal en teoría puede no funcionar en la práctica real. Por eso, el grupo colaborativo necesita ser flexible y estar permanentemente abierto y preparado para revisar acuerdos. Sin embargo, el éxito y el fracaso de las empresas del grupo dependen en gran parte, de cómo enfrentan juntos los beneficios y contradicciones del mundo de la práctica.

Los grandes desafíos de un trabajo colaborativo, según Larraín y Hernández (2003), "es crear una sinergia que permita no sólo el aprendizaje compartido, sino más bien la generación de un conocimiento nuevo, en la medida en que es nutrida de voces y de las distintas posiciones que contribuyen para la mejora de la práctica" (p. 45).

## APOYO Y RESPETO MUTUO

Muchos estudios brasileños han mostrado que el apoyo mutuo entre los miembros del grupo es fundamental para el éxito y supervivencia de su ambiente colaborativo. Este apoyo puede ser intelectual, técnico o afectivo, como muestra el estudio de Costa (2004) en relación a las dificultades de los profesores al incorporar las TIC en la práctica escolar: "Entonces las cosas fueron caminando bien [...] Si surgían algunas dificultades pedían apoyo al grupo, uno ayudaba al otro, tenían esa salida en cualquier dificultad que encontrarán" (profesora Cida, citada en Costa, 2004, p.147).

"En el Grupo del Sábado de la Unicamp ha llegado a ser habitual que los profesores expresen sus expectativas, éxitos, experiencias, angustias, frustraciones y dilemas de la práctica profesional para compartirlas con el grupo: "...Hablamos de nuestras angustias, fracasos y éxitos en el aula, no sólo en las clases de álgebra, sino de todo lo que vivimos en la semana en la clase de matemática (Conceicao, citada en Fiorentini *et al*, en proceso).

El grupo, en esos casos, por un lado manifiesta profundo respeto a los saberes conceptuales y experiencias que cada profesor lleva a los encuentros, así como en lo referente a sus dificultades y posibles fallas, y, por el otro, da apoyo afectivo e intenta encontrar colaborativamente soluciones para los problemas. Eso ha contribuido para aumentar la confianza, la autoestima y el respeto mutuo de los profesores. El ambiente, así mismo, tiende a tornarse franco y abierto a la crítica constructiva, sin que alguien imponga como verdad única su punto de vista. Eso significa las posibilidades de que el grupo no llegue a consensos, pudiendo coexistir en el grupo, entendimientos y conceptos divergentes.

Otro tipo de apoyo mutuo encontrado en el Grupo del Sábado (GdS) es el incentivo emocional y el apoyo teórico-metodológico a las innovaciones pedagógicas, a las investigaciones y a las tentativas de escritura de los profesores.

Son evidentes, el incentivo y el apoyo dado por el grupo a los colegas que intentan y buscan innovaciones curriculares en la escuela. Sabiendo que pueden contar con el apoyo de un colega, ninguno teme compartir con el grupo algún fracaso o tentativa

mal sucedida del cambio de la práctica escolar. El grupo, en esa situación, mediante reflexiones compartidas, ha intentado obtener nuevos aprendizajes sobre el trabajo docente en las escuelas actuales, resignificando así mismo los saberes y las prácticas de los profesores y de los formadores de profesores (Jiménez, 2002 y Pinto, 2002):

Lo más importante de todo fue la discusión [del grupo], porque aprendí a ver lo que hice con otra visión, en uno u otro tiempo, y vi cosas diferentes en eso; aprendí que eso tenía un valor. [Y eso] me ayudaba a ser una mejor profesionista (Juliana, citada en Pinto 2002, p. 133).

Otra forma de apoyo encontrada tanto en los grupos investigados por Ferreira (2003) así como en los de Jiménez (2002) es el apoyo que la universidad y los académicos pueden proporcionar a los profesores. Además de conocimientos teóricos-científicos, los académicos han colaborado con profesores en el suministro de material didáctico en la sugerencia de textos y estudios y, principalmente, en la asesoría de proyectos de elaboración de propuestas y material de enseñanza. Entre tanto hemos verificado que, a medida que el grupo colaborativo se va consolidando, los profesores se vuelven más autónomos y esta ayuda teórico-metodológica de los académicos es sensiblemente reducida.

Además de estos tres aspectos, podríamos destacar otros tales como acción y reflexión compartida, diálogo, negociación, confianza mutua, etcétera. Sin embargo, si considerarnos los sentidos que estos términos pueden asumir, veremos que se encuentran presentes, implícita o explícitamente, en los tres aspectos arriba desarrollados.

La dinámica de trabajo e interacción de un grupo colaborativo, según Ferreira (2003), guarda alguna semejanza con aquella descrita por Lave y Wenger (1991) con relación a las *Comunidades de práctica*. Las *Comunidades de práctica*, observadas desde la perspectiva antropológica y sociocultural de esos autores, se constituyen en grupos que se forman voluntariamente para alcanzar una meta común. Implica entrelazar acciones y negociación de significados. El grupo entonces avanza cuando todos los miembros se encuentran involucrados y comprometidos entre sí.

El estudio de Ferreira (2003) ha sido el único de la Unicamp en utilizar esta referencia teórica y contribuye apartando otros aspectos igualmente importantes para la constitución y dinámica de los grupos colaborativos.

Haciendo una síntesis de los resultados obtenidos por las investigaciones realizadas por la Unicamp y teniendo por base también el estudio desarrollado por el GE-PFPM (Nacarato et al; 2003), podríamos concebir un grupo de trabajo colaborativo como aquél donde:

- la participación es voluntaria y todos los involucrados desean crecer profesionalmente y buscan autonomía profesional;
- hay un fuerte deseo de compartir saberes y experiencias, reservando un tiempo libre para participar en el grupo;
- hay momentos, durante los encuentros, para charlas informales, reciprocidad afectiva, confraternización y comentarios sobre experiencias y episodios de la práctica escolar ocurridos durante la semana;
- los participantes se sienten a voluntad para expresar libremente lo que piensan y sienten y están dispuestos a oír críticas y a cambiar;
- no existe una verdad u orientación única para las actividades. Cada participante puede tener diferentes intereses y puntos de vista, aportando distintas contribuciones y diferentes niveles de participación;
- las tareas y actividades de los encuentros son planeadas y organizadas de modo que garanticen que el tiempo de reunión del grupo sea el más productivo posible;
- la confianza y el respeto mutuo son esenciales para el buen funcionamiento del grupo;
- los participantes negocian metas y objetivos comunes, corresponsabilizándose para alcanzarlos;
- los participantes comparten significados acerca de lo que están haciendo y aprendiendo y lo que eso significa para sus vidas y práctica profesional;
- los participantes tienen oportunidad de producir y sistematizar conocimientos a través de estudios de investigación sobre la práctica de cada uno, resultando, de

este proceso, la producción de textos, los cuales son publicados y socializados entre los demás profesores, como ha acontecido en el GdS;

- hay reciprocidad de aprendizaje. En los grupos que involucran profesores y académicos como el caso del GdS, todos los participantes, profesores de escuela y formadores de profesores aprenden unos de los otros. Todos se constituyen, en el grupo, en aprendices y "enseñantes". Los académicos aprenden con los profesores los saberes, experiencias que éstos producen en el contexto complejo y adverso de la práctica escolar, resignificando, así, sus saberes profesionales en cuanto a la formación de profesores. Los profesores hacen suyos los desafíos y problemas; con la ayuda de los académicos producen, como verificó Jiménez (2002), resignificados sobre lo que saben y hacen: "En el grupo... tengo algo que ofrecer a los colegas y mucho que aprender con ellos" (Adilson, citada en Fiorentini *et al*; en proceso).

Borba (2000), al analizar la dinámica del trabajo de investigación del grupo GPI-MEM — el cual es constituido por participantes expertos y novatos: alumnos de iniciación científica y de iniciación a la actividad de extensión, estudiantes de maestría, doctorado e investigadores-orientadores—, también verificó la existencia de reciprocidad de aprendizaje y de apoyo mutuo:

Los profesores más veteranos socializan con los más novatos al hacer investigación. Por otro lado, hay profesores más veteranos siendo enseñados por alumnos, alumnos de iniciación científica enseñando a doctorantes... De esta forma, la idea de socialización inversa, en la cual alguien más joven guía el proceso de aprendizaje de los más viejos, acontece con frecuencia en el GPIMEM (Borba, 2000, p. 52).

Borba acredita, así mismo, que ese caso difiere del modo en como sucede el aprendizaje en las comunidades de práctica (Lave y Wenger, 1991), pues, para estos autores, el aprendizaje en esas comunidades (de carniceros, de sastres...) acontece solamente para los novatos, "los cuales se toman especialistas al participar, de forma

Periférica, de las actividades desarrolladas por los 'poseedores del conocimiento' " (Borba, 2000, p. 50).

Considerando este hecho y el concepto de grupo colaborativo que estamos desarrollando en este texto, nos lleva a concluir que una comunidad de práctica, tal como fue concebida por Lave y Wenger (1991), no se configura necesariamente como un grupo colaborativo. La diferencia básica reside en el hecho de que todos los integrantes de un grupo colaborativo asumen un mínimo de protagonismo en el grupo, no se reducen a meros auxiliares o surtidores de datos y materiales, sino como sujetos que no sólo aprenden, sino también producen conocimientos y enseñan a otros.

### **Investigaciones colaborativas e investigaciones sobre Prácticas o grupos colaborativos**

Cuando intentamos mapear los múltiples sentidos y modalidades de trabajo colectivo y sus relaciones con la investigación, destacamos dos sentidos importantes de ella envolviendo prácticas o grupos cooperativos/colaborativos.

El Primero es aquello en que las *prácticas y grupos cooperativos o colaborativos aparecen como "objeto de investigación"*. Esa modalidad de investigación se encuentra generalmente en los trabajos académicos traducidos en tesis/disertaciones de doctorado o maestría. Son estudios que tienen como objetivo investigar cuestiones específicas relativas al proceso de trabajo o investigación del grupo.

Veamos dos ejemplos de ese tipo de investigación realizada junto con el Grupo del Sábado.

Pinto (2002), por ejemplo, investigó cómo tres profesores de matemáticas se tornaban profesores escritores sobre sus prácticas, teniendo como contexto de acción, reflexión e investigación el trabajo colaborativo del Grupo del Sábado. Para aproximarse al proceso que estaban viviendo esos tres profesores, en relación a la práctica de la escritura se fue utilizado el abordaje histórico cultural, intentando aprehender el movimiento de producción de sentidos que ellos, en interlocución con otras personas del grupo, producían sobre esa práctica. Utilizó para eso los propios registros

producidos sobre los encuentros de grupo, un pequeño cuestionario y entrevistas semi-estructuradas. El estudio realizado por Pinto concluye que:

Un punto central y común a los procesos experimentados por los tres profesores con la práctica de la escritura ha sido el trabajo colaborativo que fuimos construyendo e instaurando en el grupo. Cada participante tiene un papel muy importante en el trabajo de la escritura del otro, ayudando, sugiriendo, estimulando y confortando. En las varias (re) lecturas hechas de sus textos, los colegas del grupo colaboraban para [...] que vieran y percibieran matices en el que habían escrito; matices que, solamente, quizás no consiguieran o demoraran más tiempo en percibir. (p. 173-174)

Como podemos percibir, Pinto (2002), para poder desarrollar sus investigaciones, contó, inicialmente, con la cooperación de tres integrantes del grupo que se colocaron a la disposición de la investigadora para responder un cuestionario, para dar entrevista y leer, repasar y discutir los análisis e interpretaciones producidas por la investigadora sobre el proceso vivido por cada uno.

Pinto tuvo que presentar para ello su proyecto de investigación al grupo, obteniendo, más allá del consentimiento de todos, algunas sugerencias de naturaleza metodológica; la concepción del problema de investigación, las conclusiones, el relato final y la autoría del estudio fueron exclusivos de ella. Por otro lado, la integrante del grupo Renata Pinto colaboró, conjuntamente con los otros participantes, en el planteamiento y análisis de las experiencias curriculares desarrolladas por los profesores y, sobre todo, en el proceso de producción de sus escritos.

Por tanto, a pesar de los lugares y de las perspectivas diferentes, todos trabajaron juntos (co-laboran unos con otros): "al ayudarles, al colaborar con ustedes, también me ayudo, colaboro conmigo misma. Nuestras voces enuncian el lugar que cada uno ocupa, pero todos trabajamos juntos, somos ayudados, nos ayudamos y ayudamos a otros" (Pinto, 2002, p. 175). Entretanto, a pesar del estudio se ter-

minó produciendo un ambiente de trabajo colaborativo, no podemos asegurar que la investigación desarrollada por Pinto pueda ser calificada metodológicamente como investigación colaborativa.

A pesar de utilizar una u otra metodología de investigación, el estudio académico desarrollado por Jiménez (2002), junto al GdS, también no puede ser caracterizado como investigación colaborativa. Nos llama la atención, inicialmente, el hecho de que Jiménez, a diferencia de Pinto (2002), no desarrolle intervención alguna en el grupo o sobre algún participante, teniendo como objetivo al desarrollar su proyecto de investigación. De hecho, se limitó a investigar el proceso de reciprocidad y resignificación de saberes, de ideas y de prácticas que ocurrían durante el proceso de trabajo colaborativo del grupo. Valiéndose de registros diarios de campo, de grabaciones en audio de las discusiones y reflexiones producidas durante los encuentros del grupo y de narrativas/historias de clases de Matemáticas escritas por los profesores sobre sus experiencias, desarrolló un análisis del discurso producido en él y por el grupo, intentando identificar y analizar los significados compartidos en los encuentros y confrontaciones entre profesores de la escuela y de la universidad.

El estudio evidenció que las discusiones se tornaban bastantes ricas, permitiendo la producción de nuevos significados sobre la enseñanza y los conceptos matemáticos, cuando el objeto de la reflexión colectiva era la práctica discursiva que acontecía en el aula de los propios profesores, sobre todo en situación de innovación curricular en la cual el alumno era concebido como alguien capaz de producir significados y conocimientos. Entretanto, cuando esa reflexión pasaba por un proceso investigativo del profesor, que comprendía la colecta de material producido por los alumnos y el análisis escrito (narrativas) del profesor —mediada por la reflexión colectiva del grupo—, la resignificación de los saberes y prácticas, tanto de los profesores como de los académicos, se tomaba aún más rica y contributiva.

Estas tesis académicas y la contribución permanente de sus autores y de la persona que orienta habían traído contribuciones significativas para la metodología del trabajo e investigación del grupo, tanto que, después de tres años de funcionamiento,

el Grupo del Sábado sistematizaría su propia metodología de trabajo colaborativo e investigativo de los profesores. Esa metodología podría ser sintetizada así:

1. el punto de partida son, generalmente, los problemas o desafíos vivenciados por los profesores en sus prácticas profesionales en la escuela;
2. esos problemas son traídos para el grupo para las reflexiones colectivas y, siempre que sea posible y necesario, todos se movilizan en la búsqueda de la literatura pertinente al caso;
3. a partir de esas lecturas y de una mejor comprensión del fenómeno, son planeadas, con la colaboración del grupo, algunas tareas o acciones para ser desarrolladas en el aula en la(s) escuela(s);
- a. los profesores que desarrollan experiencias en el aula, a partir de esas tareas, procuran registrar (en el diario de campo o a través de grabaciones en audio o video) información e impresiones acerca de las actividades realizadas en clase, recolectando, inclusive, las anotaciones o registros escritos de los alumnos;
- s. a partir de esos registros, el profesor produce por escrito un primer ensayo narrativo en el cual relata y refleja lo que acontece en clase;
6. ese ensayo y los registros relativos a las clases se llevan para discusión y análisis al GdS, donde recibe contribuciones que ayudan a profundizar el análisis de la experiencia, obteniendo otras interpretaciones y comprensiones;
7. con base en esa discusión y contribuciones del grupo, el profesor concluye el estudio y el texto narrativo, el cual retornará al GdS para ser nuevamente discutido y revisado por el grupo. El proceso sólo termina cuando el grupo considera el texto listo para publicarse (Fiorentini y Jiménez, 2003, p.7).

Gran parte de las 11 narrativas publicadas en el segundo libro del grupo (Fiorentini y Jiménez, 2003) fue producido bajo esa metodología colaborativa de trabajo. En esos textos, los profesores narran sus experiencias e investigaciones del aula, permeadas por las voces de los alumnos en proceso de aprendizaje y enriquecidas por las reflexiones y análisis del Grupo del Sábado. Los temas abordados por esos

textos tratan de la enseñanza de la geometría (estudio de ángulos, perímetro y área), del cálculo mental, de nociones de estadística y del álgebra.

Esa metodología de investigación desarrollada por los profesores en el Gds, rigurosamente, también no podría ser denominada de investigación colaborativa, pues, así como ocurrió con los estudios académicos de Jiménez (2002) y Pinto (2002), los estudios producidos por los profesores han sido, de momento, investigaciones desarrolladas y escritas individualmente, aunque contaron con la mediación colaborativa del grupo. Esa mediación envuelve discusiones colectivas del problema en estudio, participación colaborativa en la preparación de material didáctico (generalmente tareas) para la intervención en clases, análisis de las actividades desarrolladas en el aula y lecturas y revisión de los textos escritos. Entretanto, el proceso de concepción del problema de estudio, la experiencia en el aula y la respectiva narrativa escrita han sido reservadas a uno de los participantes del grupo. Actualmente, están siendo gestados en el grupo algunos proyectos de investigación que pueden dar origen a investigaciones colaborativas.

Los demás estudios académicos producidos en la Unicamp y que tienen como objetivo de investigación prácticas y grupos colaborativos, también, rigurosamente, también podrían ser considerados ejemplos de investigaciones colaborativas, donde algunos de ellos, como es el caso de Ferreira (2003) y Souza Jr. (2000), tienen como objetivo de investigación el proceso y la dinámica de trabajo colaborativo de los grupos de investigación. Ferrerira (2003, p.11), inclusive, reconoce que su investigación no se caracteriza como *investigación colaborativa*, pues, para ser colaborativa, "todos el proceso de investigación —definición de pregunta, escoger la metodología, colecta y análisis de datos, así como la construcción de la base teórica—" tendrían que ser decididos y compartido por los involucrados.

Iría más allá. Pienso que, en una investigación colaborativa, no basta que el proyecto y la investigación de campo sean compartidos con todo el grupo. Es preciso que la escritura y la autoría del informe final también sean compartidas.

En ese sentido, como ya dijimos en Fiorentini (2002), una disertación o una tesis académica nunca se podrían considerar una investigación colaborativa, por la autoría

y el proceso de escritura —y por lo tanto, del análisis, según argumentan Arttrichter *et al* (1996)<sup>5</sup>— son reservados a una única persona. El máximo que se consigue, en situaciones como ésta, es desarrollar un proyecto de investigación cooperativo en el cual los participantes cooperan con el investigador en la realización de la investigación académica.

Eso no significa, sin embargo, que el trabajo que acontece en el colectivo no sea colaborativo. El que un proyecto de investigación de tesis académica podría, en ese caso, realizar una meta-investigación sobre el trabajo colaborativo que acontece en el grupo, pudiendo inclusive, éste último, haber sido una investigación colaborativa.

La investigación colaborativa, por lo tanto, implica sociedad y trabajo conjunto, esto es, un proceso afectivo de co-laboración y no apenas de co-operación, a lo largo de todo el proceso de investigación, pasando por todas sus fases, las cuales van desde la concepción, planeación, desarrollo y análisis del estudio, llegando, inclusive, a co-participar de los procesos de escritura y de autoría del informe final.

Esa modalidad de investigación está siendo desarrollada en el GEPFPM (FE/Unicamp) desde 2002. El número de participantes del grupo varía entre 10 a 12 y cuenta, actualmente, con la presencia de dos profesores, dos estudiantes de maestría, dos doctorantes y cinco doctores, todos (excepto una profesora) del área de educación matemática. Hasta el momento, realizamos cuatro investigaciones colaborativas en el grupo. Tres investigaciones sobre el estado del arte de la investigación brasileña sobre formación de profesores que enseñan matemática (Fiorentini *et al*, 2002; Nana-rato *et al*, 2003; Passos *et al*, 2004) en un estudio sobre las condiciones de trabajo y de desarrollo profesional de profesores de matemática, naturales de Sao Paulo, en el contexto posmoderno (Fiorentini *et al*, 2003).

Para desarrollar colaborativamente investigaciones como éstas, el grupo, inicialmente, discute y negocia conjuntamente la concepción del proyecto de estudio, destacando el problema a ser investigado, el corte teórico-metodológico, la delimitación del trabajo de campo y el proceso de recolección de información, el cronograma de ejecución y cuáles serían las contribuciones y responsabilidades de cada participante

en el desarrollo de la investigación. Concluida esta etapa de planeación, se eligen los voluntarios que manifiesten interés y disponibilidad de tiempo para desarrollar colaborativamente el proyecto de investigación.

Nuestra experiencia, entretanto, muestra que este proceso no es fácil. Hay siempre una tensión entre aspectos que pueden ser considerados favorables y otros que pueden ser vistos como desventajosos o problemáticos. La principal ventaja es que conseguimos unir esfuerzos en torno de proyectos que, individualmente, llevarían mucho tiempo para ser desarrollados. Más allá del proceso de análisis e interpretación de los datos, éste se enriquece por los múltiples puntos de vista del grupo; hay también un aprendizaje compartido tanto en relación a los conocimientos generados durante el proceso de investigación como al proceso de investigar colaborativamente.

Los aspectos problemáticos son causados por las tensiones recurrentes en las relaciones de poder entre los participantes y el cumplimiento de los períodos indicados individuales y colectivos. Eso también afecta, muchas veces, las relaciones interpersonales del grupo y exige de los participantes flexibilidad para revisar acuerdos y, sobre todo, respecto al ritmo de producción y las limitaciones teóricas metodológicas de cada uno y la disponibilidad de tiempo para dedicar al proyecto. Otra dificultad que tiene sentido en el grupo es el momento de la escritura del reporte final del estudio. Escribir, por muchas manos, ha sido un desafío para todos nosotros. Una alternativa que parece ayudar, en ese sentido, es la reducción del número *de* responsables para la producción del escrito final. Los demás colaboran con la lectura y la revisión del texto. Como todos son autores y corresponsables de los procesos de investigación, estamos experimentando un proceso de rotación: en la coordinación del trabajo de investigación y en las reuniones de estudio del grupo; en la elaboración de actas de las reuniones; en la composición del equipo responsable de la escritura final del texto; en la indicación del primer autor del trabajo, etcétera.

Aunque el grupo todavía no ha realizado investigación colaborativa con profesores sobre temáticas de interés para ellos, han previsto iniciar este proceso de investi-

gación en 2004. Por eso, consideramos pertinente presentar, en la secuencia, algunas consideraciones sobre el proceso de investigación-acción colaborativa.

### Y POR HABLAR DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN...

La denominación investigación-acción ha sido utilizada, con frecuencia, para hacer referencia a una modalidad de investigación de intervención en la práctica, siendo muchas veces entendida como sinónimo de investigación colectiva o cooperativa acerca de un problema, "en el cual los investigadores y los participantes representativos [...] del problema están involucrados de modo cooperativo o participativo" (Thiolent, 1988, p. 14).

Teniendo por base la concepción de investigación-acción de Thiolent, o GPA (grupo de investigación-acción vinculado a la UNESP de Río Claro) ha conceptualizado su proceso de investigación-acción como una *intervención diferencial autorregulada* que comprende los siguientes pasos:

- t. los participantes estructuran la escena de sus salones de clase a partir de reflexión conjunta en la plenaria;
2. actúan diferencialmente dentro del margen de la libertad profesional o académica;
3. trazan los resultados de la acción para nuevo debate en la plenaria (Souza, Linardi y Baldino, 2002, p. U).

La investigación-acción, en ese sentido, es un proceso investigativo de intervención en que caminan juntas la práctica investigativa, la práctica reflexiva y la práctica educativa. O sea, la práctica educativa, al ser investigada, produce comprensión y orientación que son inmediatamente utilizadas en la transformación de esa misma práctica generando nuevas situaciones de investigación.

En la investigación-acción, por lo tanto, el investigador se introduce en el ambiente a ser estudiado no sólo para observarlo y comprenderlo, sino sobre todo para cambiarlo en direcciones que permitan la mejoría de las prácticas y mayor libertad de acción y de aprendizaje de los participantes (Pereira, 1998). O sea, es una modalidad de acción y observación centrada en la reflexión-acción. Ese concepto no se dis-

rancia de aquel originalmente desarrollado por Kurt Lewin (1946), el cual asociaba los momentos de investigación-acción al movimiento de una espiral autorreflexiva formada por ciclos sucesivos de: planeación, acción, observación, registros, análisis, resultados... nuevo planteamiento...

Así mismo, la investigación-acción puede ser individual o colectiva. Individual, por ejemplo, cuando un profesor desarrolla una investigación sobre su práctica (esto es, una intervención intencionada y planeada como colecta de información). Siendo colectiva, ella puede ser cooperativa (involucrando participantes que co-operan con los investigadores), como entiende Tiolent (1988), o colaborativa como refiere Fiorentini (2000) y Pimenta, Garridos y Moura (2001).

Pimenta, Garridos y Moura (2001) llaman *investigación-acción colaborativa* a investigaciones cuya metodología cualitativa tiene como objetivo "crear una cultura de análisis de las prácticas en las escuelas teniendo en cuenta sus transformaciones por los profesores, con la colaboración de los profesores universitarios" (p. 9). En este sentido, la investigación colaborativa deja de ser investigación *sobre* los profesores para tornarse investigación *con* profesores, aproximándose a lo que hemos llamado, en este texto, simplemente *investigación colaborativa* (Fiorentini, 2000).

El reporte de una investigación-acción, como mostramos en Fiorentini y Lorenzato (en desarrollo), consiste en la descripción y análisis del trabajo desarrollado/producido, destacando sobre todo los avances obtenidos tanto en el ámbito de la práctica como en el de las ideas del grupo.

Entre tanto, ha sido bastante común que profesores y algunos investigadores novatos confundan investigación-acción como práctica reflexiva (individual o colectiva) de los profesores sobre su trabajo. Algunos de estos, inclusive, por no conseguir configurar claramente su metodología de investigación, afirman, a veces de manera simplista y sin mayor justificación, que adoptan investigación-acción como metodología de investigación.

Sin embargo, consideramos la investigación-acción como una técnica especial de recolección de información, también puede ser vista como una modalidad de investi-

gación que toma al participante de la acción en un investigador de su propia práctica y al investigador en un participante que interviene en los rumbos de la acción, orientada por la investigación que realiza. Acreditamos que éste es el principal sentido de la investigación-acción. Y que pese al sufijo "acción", la investigación-acción debe ser concebida como un proceso investigativo intencionado, planeado y sistemático de investigar la práctica.

Entretanto, bajo el punto de vista académico, este proceso puede no encontrar soporte teórico-epistemológico, como alerta Ponte (2002, p. 23), en ninguno de los tres paradigmas clásicos de investigación: el positivista, el interpretativo y el crítico. Este autor llega a hablar en la necesidad de la emergencia de un cuarto paradigma, el cual puede sustentar este tipo de investigación con fundamento epistemológico y criterios más consistentes de cualidades, mostrando "buenos ejemplos, su valor potencial y potencialidades como instrumento de formación, de cambio educacional y como forma de construcción de conocimiento válido sobre la educación".

Particularmente, no veo que esta exigencia académica deba ser obedecida. En Fiorentini (2002), argumento que la coherencia, la consistencia y la cualidad de la investigación del profesor sobre su trabajo docente no reside, necesariamente, en la filiación y seguimiento riguroso de un determinado marco teórico-metodológico, sino en una actitud cuidadosa, organizada, ética, reflexiva y crítica de privilegiar su objeto de estudio, intentando contemplar los múltiples aspectos del fenómeno educativo y de sus protagonistas, buscando, para eso, los aportes teóricos que mejor convenga al caso.

Así mismo, una misma investigación puede contemplar procedimientos de varios paradigmas, sin que por ello pierda cualidades o se torne ecléctica. Al contrario, los diferentes aportes teórico-metodológicos pueden proporcionar no sólo perspectivas complementarias, sino sobre todo, entendimientos que ayuden a (re)significar la comprensión del fenómeno mediante triangulación de informaciones de fuentes diversas y de interpretaciones múltiples. Eso porque, según Vattirno (2004, p. 3), "no existe una única manera de describir los hechos objetivamente y que, para aproxi-



marse a ellos, se puede hacer uso de muchos puntos de vista". Más allá de eso, no existen verdades incuestionables y objetivas. "La verdad tiene que ver más con el lugar que se ocupa en la trama social que con una descripción exacta de los hechos". O sea, las diversas interpretaciones son condicionadas por el lugar de donde se ven las cosas.

**Algunas palabras finales**

El trabajo colaborativo y la investigación colaborativa, entre profesores de diferentes instituciones y niveles de enseñanza, han surgido en el mundo entero como una respuesta a los cambios sociales, políticos, culturales y tecnológicos que están ocurriendo en escala mundial. Cambios que colocan en jaque las formas tradicionales de educación y desarrollo profesional de profesores y de producción de conocimientos.

Como consecuencia de este movimiento, varias concepciones y modelos de colaboración y de investigación colaborativa han surgido en los últimos diez años en Brasil y en el exterior en el ámbito de la educación matemática. Pocos, entretanto, han sido los estudios que intentan sistematizar estas experiencias y traer comprensiones y nuevos subsidios teórico-metodológico y epistemológicos para esta modalidad de práctica profesional y de investigación.

El esfuerzo de sistematización de este proceso que intentamos modestamente emprender en este texto, teniendo como referencia nuestra experiencia de diez años de estudio y experiencias en la formación inicial y continua de profesores de matemáticas, representa apenas un primer paso en la búsqueda de nuestra propia comprensión de esta dinámica colaborativa. Esperamos que esta comprensión también sea extensiva al lector, sea investigador, formador de profesores o profesor escolar. Todos tenemos aún mucho que aprender y enseñar unos a los otros en este sentido. Muchos otros estudios se hacen necesarios, tanto en el ámbito de la práctica como en el ámbito teórico, epistemológico y metodológico.

NOTAS

---

- 1 Este trabajo tiene muchos autores: alumnos de la Licenciatura en Matemática y pos-graduados de la FE/Unicamp, profesbres, orientadores y colegas investigadores con los cuales vengo, en lo últimos diez años, manteniendo comunicación y compartiendo experiencias y estudios sobre la práctica y la formación docente. Cada uno, a su modo, me enseñaron mucho y continúan enseñándome sobre cómo convivir y trabajar de forma colaborativa junto a los grupos de investigación con los que vengo participando: Grupo Prapem (Prática Pedagógica en Matemática); GEPEC (Grupo de estudos e pesquisas sobre educack continuada); Grupo del Sábado (GdS); GEPFPM (Grupo de Estudo, Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática). Agradezco y dedico este estudio a todos los participantes, sin los cuales este trabajo no habría sido posible.
- 2 Profesor de la Faculdade de Educacao -FE — Unicarnp e-mail: dariof@unicamp.br.
- 3 Grupo de Estudio e Investigación sobre Formación de Profesores de Matemática asociado al CEMPEM/PRAPEM (Círculo de estudo, Memória e pesquisa / Plática pedagógica em Matemática) de la FE/ Unicamp.
- 4 Para desarrollar este concepto, el autor toma como modelo el proceso de balcanización del este de Europa y que involucra a Serbia, Croacia y Eslovenia.
- 5 Según estos autores, "escribir no es sólo comunicar resultados definitivos de un análisis, sino que escribir es en si una forma de análisis. Es una continuación del proceso de análisis bajo una restricción más severa, porque precisamos dar contorno y forma a nuestros pensamientos interiores [...] estas grandes dificultades son un indicio de que escribir significa profundizar nuestra perspectiva y nuestra reflexión" (p: 192).

## BIBLIOGRAFÍA

- Altrichter, H. Posch, P. & Somekh, B. (1996). *Teacher investigate their work; an introduction to the methods of action research*. Outledge London and New York.
- Boavida, A. Ponte, J. (2002). "Investigação colaborativa: potencialidades e problemas". In GTI (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. pp.43-55. APM. Lisboa.
- Borba, M. GPIMEM e UNESP. (2000). "Pesquisa, extensa() e ensino em informática e Educação Matemática". In: PENTEADO, M.G. Borba, M. (org). *A informática em formagdo de pro fessores, pesquisa e extensão*. pp. 47-66. Sao Paulo: Olho D'Água.
- Castro, J. (2004). *Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de matemática*. Disertacao Maestrado em educacao: educação Matemática. FE/Unicamp. Campinas SP.
- Costa, G. (2004). *Profesor de matemática e as tecnologías de informacão e comunicagao:abrindo camnho para urna nova cultura pro fissional*. Tesis de doctorado en Educacón: Educacón matemática. FE/Unicarnp. Campinas, SP.
- Day, C. (1999). *Developing teacher*. The callenges of lifelong leaming. London, Palmer.
- Ferreira, A. (2003). *Metacognicdo e desenvolvimento profissional de professores de matemática: urna experiencia de trabalho colaborativo*. Tese doctourado em educacao: Educação matemática. FE/Unicamp. Campinas, SP.
- Fiorentini, D. Souza, Jr. Melo, G. (1998). "Saberes docentes: Un desafio para académicos e práticos". En: C.Geraldi, D. Fiorentini, E.Pereira, (org.) *cartografias do trabalho docente: profesor (a) pesquisador (a)*. pp. 307-335 Campinas: Mercado letras e ALB,
- Fiorentini, D. (2000). "Pesquisando `con' profesores — refielões sobre o processo de produc'áo e ressignificacao dos saberes da profissao docente". En: J.Matos, E.Fernandez, (Eds). *Investigacdo ern Educacdo matemática — perspectivas e problemas*. pp 187-195 Lisboa: APM.
- Fiorentini, D. (2002). "Resensão sobre o livro *Reflectir e investigar sobre a prática Profissional*". *Cuadrante*. APM, v. XI, n.2. pp. 99-107. Lisboa.
- Fiorentini, D. Nacarado, A. Ferreira, A. Lopes, C. Freitas, M. Mitskulín, R. (2002). "Formacagão de profesores que ensinam Matemática: um balance) de 25 anos da pesquisa brasileira". En: *Educacdoem Revista* —Dossie: Educação Matemática. No, 36. pp.137-160. Belo Horizonte, UFMG.
- Fiorentini, D.; Jiménez, D. (org.). (2003). *.Historias de aulas de Matemáticas: Compartilhando saberes profissionais*. Campinas: Editora Gráfica FE/UNICAMP-CEMPM.
- Fiorentini, D. Nacarato, A. Passos, C. Freitas, F. Rocha, L. Freitas, M. Miskulin, R. (2003). "0 desafio de ser profesor de Matemática hoje". En *Conferencia Interamericana de Educacón Matemática*. 11. Blumenau. Anais... Blumenau: Furb, 1 Cd-Rom.
- Fiorentini, D. Lorenzato, S. *Investigacdo em educacd ()Matemática: Percursos teóricos 2 metodológicos*. Campinas (SP): CEP-EM-FE/UNICAMP e COPEMA (En desarrollo)
- Fiorentini, D. Royeran, A. Jiménez, A. Paratelli, C. Cristováo, E. Lisboa, H. Abreu, M. Oliveira, R. Ezequiel, R. (2004). *Histórias do Grupo de Sábado: refletir, investigar e escrevers sobre la prática escolar em Matemática*. [No prelo].(encaminhado para o VII ENEM- Recife: SBEM).
- Guérios, E. (2002). *Espato oficiais e intersticiais da formacdo docente: Histórias de un Grupo de Profesores na Area de Ciencias e Matemática*. Tesis de doctorado en Educagão Matemática. FEJUnicarnp. Campinas, SP.
- Hall, V. & Wallace, M. (1993). "Collaboration as a subversive activity: a professional response to externally imposed competition between schools?". *School Organisation*. 13 (2). pp. 101-117.

Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempo de mudanca: o trabalho e a cultura dos profesores na idade Pos-Moderna*. Portugal: MacGraw-Hill.

Jiménez, A. (2002). *Quando profesores de Matemática da escota e da universidade se encontram: re-significagdoe reciprocidade de saberes*. Tesis de Doctorado en Educacao Matemática. FE/Unicamp. Campinas, SP.

Larraín, V. & Hernández, F. (2003). "O desafio do trabalho multidiscipliar na construca° de significados compartilhados". *Pátio*. Año 7. n. 26. pp. 45-47.

Lave, J. & Wenger, E. *Situated Learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Lewin, K. (1946). "Action research and minority problems". *Journal of social issues*. V. 2. pp. 34-36.

Nacarato, A. (2003). *A educacdo continuada sob a perspectiva da pesquisa-aedo: Currículo em Acolo de um Grupo de Professores ao Aprender Ensinando Geometria*. Tesis de doctorado en Educacao: Educacao Matemática — FE/Unicamp.

Nacarato, A.; Pssos, C. Lopez C. Fiorentini, D. Brum, E. Rocha L. Megid, M. Freitas M. Melo M. Grando R. Miskulin, R. (2003). *Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formacdo de professores de Matemática*. In: Seminário Internacional De Pesquisas Em Educacao Matemática, 2. p. 20. Santos. Anais... Santos: SEBM,.

Passos, C. Nacarato, A. Sicardi, B. Fiorentini, D. Brum/ E. Rocha, L. Megid, M. Freitas, M. Melo, M. Grando, R. Miskulin, R. (2004). *Saberes Docentes: um olhar sobre a producdo académica brasileira na área de Educacdo Matemática*. 14 p. [No prelo]. (Encaminhado para o VII ENEM — recife: SBEM,).

Pereira, E. (1998). "Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-acao na prática docente". En: C.Geraldi, D. Fiorentini, E. Pereira, (Org). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. pp. 153- 181. Campinas: Mercado Letras e ALB,

Pimenta, S. Garrido, Moura, M. (2001). "Pesquisa Colaborativa na escala facilitando o desenvolvirnento profissional de professores". *Anais da 24 Reunido Anual da*

ANPED. Caxambu, MG.

Pinto, R. (2002). *Quando pro fessores de Matemática tornam-se produtores de textos escritos*. Tesis de doctorado en Educacao: Educag'ao Matemática — FE/Unicamp. Campinas.

Ponte, J. (2002). "Investigar a nossa própria prática". En: GTI (Ed.). *Refiectir e investigar sobre a prática pro fissional*. pp. 5- 28. Lisboa: APM.

Souza, A. Linardi, P. Baldino, R. (2002). Pesquisa-acáo v. 10, n. 17/18, pp. 9- 41. diferencial. Zetetiké. Campinas: Cempem FE/Unicamp,

Souza Jr. & Arlindo J. (2000). *Trabalho coletivo na Universidade: Trajetória de um Grupo no Processo de Ensinar e Aprender Cálculo Diferencial e Integral*. Tesis de doctorado en Educacao: Educacao Matemática — FE/Unicamp. Campinas, SP.

Thiolent, M. (1998). *Metodología da Pesquisa- Aldo*. Sao Paulo: Cortez.

Vattimo, G. (1997). "Adeus á verdade dos fatos". *Folhs de Seř o Paulo*, Sao Paulo, 29 fev. Caderno Mais!, p. 3.

Wagner, J. (1997). "The unavoidable intervention of educational research: a framework for reconsidering researcher- practitioner cooperation". *Educational Researcher*, 26 (7), pp. 13- 22.

## Capítulo 3

---

### Historia oral y educación matemática

*Antonio Vicente Marafiotini Garnica'*

Hablar de "historia oral" en un libro sobre "metodología de investigación" implica, de inicio, la necesidad de explicar antes dos conceptos que fundamentarán este capítulo, a saber: lo que entiendo por historia oral y lo que entiendo por metodología. De eso seguirá —según pienso— una caracterización general de lo que es la historia oral como una metodología cualitativa de investigación para la educación matemática. La realización de esta caracterización, entretanto —y a su vez—, implica reconocer la transitoriedad de las concepciones acerca de un abordaje bastante reciente en educación matemática, algunas veces vista con reservas por la comunidad. Esta realización transitoria, por tanto, tiene un grado elevado de pretensión al constituirse en documento a ser apreciado, discutido, negociado, complementado, cubierto por la comunidad de educadores matemáticos, para que, reflexionando sobre él, perciban la viabilidad y las posibilidades de la historia oral como instrumento para la comprensión de la matemática en situaciones de enseñanza-aprendizaje y de sus entornos constitutivos.

#### Historia e historia oral

Historia oral es, ya, una expresión simplificada. Mejor sería decir: la historia (re)constituida a partir de oralidades, en una clara complementación (algunos preferirían, aquí, "oposición") de aquella concepción de la historia solamente pautada en documentos escritos o, más radicalmente, en fuentes primarias. No veo escritura y oralidad en oposición, sino como posibilidades complementarias para la elaboración histórica. Historiadores conceptuales —tanto antiguos como contemporáneos— recomiendan las ventajas de la utilización de varias fuentes para la comprensión del

mundo, por la transversalidad de la historia: el estudio de los hombres en el tiempo. Negar los archivos escritos como recursos de investigación sería un equívoco tan alarmante como negar la importancia de la oralidad para entender la temporalidad y, en esa temporalidad, las circunstancias humanas.

Existe, sí, una oposición sensible que detecto entre la historia oral y la histografía más tradicional, más ella no está en los pseudoconflictos oral/escrito y memoria/historia. Está en el modo como concebimos la propia historia y sus agentes. Lo que llamo de historia "clásica" se refiere a las concepciones de la histografía que, concordamos con Thompson (1988, p. 55), nace en la esfera académica alemana notablemente en los trabajos —y en las indicaciones de parámetros "metodológicos" para asegurar la cientificidad de la historia— de Leopold Von Ranke, que condujo en Berlín uno de los más influyentes seminarios sobre investigación historiográfica de Europa. Es de Von Ranke la clásica frase (y, consecuentemente, el origen de las concepciones, que engendra y que las nuevas formas de historia pretenden —al menos— relativizar) de que la historia debería ser registrada "como realmente ocurre". El mero atributo de la paternidad de una idea —recurso muchas veces equivocadamente empleado para situar un origen—, en realidad, poco sitúa. Es necesario, para ir más allá de esta contribución, conocer los motivos —los entornos ideológicos— que permitan el surgimiento y la divulgación de tales ideas y el modo cómo se sustenta. En este caso, se debe entender la necesidad de manutención del *status* académico que primaba por una individualización creciente y apreciación de la radical disociación entre el mundo científico y la vida común para que, en el siglo XIX pudiese ser elaborada la figura del historiador profesional. Pero como ocurre en otras instancias de la experiencia humana, hay que apreciar las mezclas de posiciones que comúnmente conviven en un mismo espacio. Ahora, algunas ideas serán proyectadas ideológicamente de modo más radical y, por eso, permanecen vigentes por más tiempo y con más fuerza, la manutención convive con la ruptura: Dewey convivió con Tomdike así como Von Ranke fue contemporáneo de Michelet?

Hablar de una historia "verdadera", de una historia que "realmente aconteció" —muchas veces se encuentra implícito cuando hablamos de "la" historia— es despre-

ciar la existencia de visiones alternativas de otras versiones que no han sido "reales", "correctas", "verdaderas". Es, del mismo modo, negligente cómo, por qué y por quién esa historia definitiva y unívoca es constituida. En este sentido viene la sobrevaloración del "objeto" histórico (el hombre es, vía la norma, el distinguido, aquel que despunta entre los muy comunes, en situaciones no comunes, desplegadas de las vivencias cotidianas) en eventos puntuales, "momentos" cuyos únicos registros adecuados (porque confía), mantenidos en archivos, son aquellos fijos en la escritura.

Una primera (y extremadamente significativa) revolución en este panorama surge con la escuela de los *Annales*. Para entender, aunque de modo somero, los presupuestos de este nuevo paradigma, se precisa bosquejar dos escenarios. Para constituir estos escenarios, estaremos apoyándonos en Reis (2000).

Primer escenario. Alsacia—Lorena, Universidad de Estrasburgo, final del siglo XIX. Establecida en una región germanizada, que en el año de 1893 vuelve a pertenecer a los franceses, la Universidad de Estrasburgo fue articulada con el objetivo de consolidar la presencia de Francia en aquella frontera con Alemania y de germanizada.

Segundo escenario. Europa, primera mitad del siglo XX, la experiencia de la derrota. Derrotas militares, políticas e individuales. Desconfianza en los militares, estrategias, grandes individuos. Percepción de la finitud, del fracaso.

En este escenario nace, en la década de 1920, un grupo de estudiosos de las mentalidades ligados a la Universidad de Estrasburgo, uno de los más fascinantes y revolucionarios movimientos de la "ciencia" del mundo Occidental, la escuela de los *Annales*, que defienden un nuevo paradigma para los estudios históricos, en rompimiento radical con la histografía tradicional. En un ensayo sobre la historia de las mentalidades, Phillipe Ariés, uno de los actuales representantes de esa historia nueva, apunta como componentes fundadores de este movimiento a los franceses Luden Febvre y Marc Bloch, el belga Henri Pirenne, geógrafos como A. Demangeon, sociólogos como L. Lévy-Bruhl y M. Halbwachs. Y acrecienta:

Todavía, aunque fue el más organizado, el más combativo, el grupo de los *Annales* no era el único. Es satisfactorio señalar a las personalidades

independientes y solitarias que tuvieron el mismo papel pionero: el célebre historiador holandés Huizinga, autores que permanecieran ocultos durante mucho tiempo, como el alemán Norbert Elias [...1 o aun autores un poco marginados, quiero decir cuya relación con la historia de las mentalidades no aparece y no fue reconocida, como Mario Praz (Aries, P. En: Le Goff, 1990, p. 155).

La caracterización de una nueva concepción del tiempo histórico y de su representación puede, según Reis (2000, pp. 73-86), ser hecha a partir de elementos significativos. La *interdisciplinaridad* (los historiadores, particularmente aquellos de la Universidad de Estrasburgo, viviendo en un ambiente extremadamente fecundo, constatan la imposibilidad de cooperación interdisciplinar en caso de que se mantuviese la representación tradicional —lineal, teológica, sucesión pautada en el evento, en la asimetría pasado/futuro— del tiempo histórico); *la larga-duración* (bastante próxima al concepto de "estructura social": "los cambios humanos, sin embargo ocurriendo y siendo percibida, se endurecen, se desaceleran, se estructuran [...] los cambios ocurren, no según Herodoto y la historia tradicional, sino por una 'dialéctica de duración': el cambio es limitado y no tiende a la ruptura descontrolada [...] El tiempo de los *Annales* es una desaceleración cautelosa); *ampliación del concepto fuente histórica* (la documentación pasa a ser considerada como un registro del paso del hombre por el mundo); *motivada por problemas, la historia como construcción* ("en la historia tradicional, sin documentos no hay historia. Para los *Annales*, sin problemas no hay historia [...] la historia tradicional consideraba los hechos como ya presentes en los documentos", para los *Annales*, mismos que resintió al análisis y a la acción, los hechos precisan ser contruidos a partir de fuentes); *el método retrospectivo* (el "ídolo de los orígenes" —que Bloch pretendió detonar— consistente en la idea de que el más próximo puede ser siempre explicado por el más distante. Para Bloch, al contrario,

No basta conocer el comienzo o el pasado de un proceso para explicarlo. Explicar no es establecer una filiación. El presente guarda una cierta

autonomía y no se deja explicar internamente por su origen. El presente está enraizado en el pasado, mas conocer esa raíz no agota su conocimiento. Él exige un estudio en sí, pues es un monumento original, que combina orígenes pasados, tendencias futuras y acción actual.

Se trata de atravesar —y esa es la esencia del llamado "Método regresivo"— de lo más conocido —el próximo, el presente— al menos conocido —el distante, el pasado.

Ese método es el sustento de la historia-problema: temática, esta historia elige, a partir del análisis del presente, los temas que interesan a este presente, problematizándolos y tratándolos en el pasado, trayendo informaciones para el presente, que esclarecen sobre su *propia experiencia vivida*.

En un proceso de alteración y adaptación, la escuela de los *Annales* pasa por vanas fases. En la primera de ellas, se tejía la renovación de la historiografía, va de 1929 a 1946, teniendo al frente a Bloch y Febvre. La segunda fase, de 1946 a 1968, se caracteriza por la dirección de Braudel, siendo el periodo en el cual se consolida el programa teórico de la escuela, radicalizando el pensamiento de los fundadores. La tercera fase, de 1968 a 1988, ha sido llamada la fase de la Nueva Nueva Historia (*Nouvelle Nouvelle Histoire*), cuando la importancia de la economía, resaltada por Braudel, es reducida, según los historiadores, por las exigencias impuestas por el mundo contemporáneo. Según Reis (2000, pp. 113-114), la historia se asocia a nuevas disciplinas (psicoanálisis, antropología, lingüística, literatura, semiótica, mitología comparada, climatología, paleobotánica) y se utilizan nuevas técnicas (carbono 14, análisis matemático, modelos, dendrocronología, computadoras). La historia pasa a ser escrita en plural: son "historias de ..." y puede ser hecha a partir de múltiples perspectivas. El interés central es plural, múltiple, heterogéneo, disperso. El todo es, ahora, inaccesible y sólo se puede abordar la realidad social por partes. Es la historia en migajas.

En la década de 1990, vuelven al escenario la narrativa, la biografía y el evento, hasta entonces despreciados (pero no del todo soslayados) en los *Annales*. Las narrativas, sin embargo, intervienen con espíritu nuevo. Ahora, la narración se ocupa de la vida, de los sentimientos, de lo cotidiano, no sólo de grandes y poderosos. Foucault y Ricoeur, por ejemplo, son llamados al cierre para la consolidación de este proyecto.

El cambio paradigmático de los Annales, por lo tanto, altera radicalmente la escena y el perfil de los actores de la Historia. En el contexto ferviente de una historia en migajas, varios son los acercamientos que despuntan para la comprensión del hecho histórico, las osadías metodológicas, las distintas perspectivas, las múltiples y variadas fuentes ahora tomadas como legítimas. La oralidad, que siempre sirvió de recurso e inspiración a los historiadores, surge, recalcada, subsidiando una de las principales tendencias historiográficas moderna. Despunta lo que llamamos historia oral.

Sin embargo, el registro de situaciones a partir del relato oral de experiencias vividas ya era, desde inicios del siglo XX (en especial con la llamada Escuela Sociológica de Chicago), una técnica bastante utilizada, es el surgimiento de las grabadoras que se imponen como factor definitivo para el surgimiento de la historia oral. Allan Nevins es citado como su precursor, debido a los registros que realizó con personalidades americanas —dentro de las cuales se destaca la biografía de Henry Ford— después de la Segunda Guerra Mundial. Pero el propio Nevins niega esa paternidad, afirmando que la historia oral nació por sí misma, por una latente necesidad de aprovechar los recursos tecnológicos más actualizados como un apoyo para el almacenamiento de las memorias que el tiempo insistió en colocar en el olvido (CF. Dunaway & Baum, 1996). La expansión de las actividades industriales y la atención (dada principalmente por la antropología) a los "excluidos" en ese proceso de industrialización en el mundo contemporáneo intensifican la utilización de las memorias registradas como recurso para la investigación, en una serie de estudios de casos. No se trata más de privilegiar las grandes personalidades públicas —lo que ocurrió en la historia oral, en sus inicios—, volviendo la mirada a las particularidades de los marginados. En sus procesos de desarrollo, los autores afirman que la historia oral

viene buscando más recientemente, estudiar grupos y poblaciones de segmentos medios, que dan un panorama más nítido de la realidad. Estos estudios tienen en común la tendencia a no "cosificar", "factualizar" (y, decididamente, a no "sobrevalorar") a los individuos deponentes, sino preservarlos en su integridad de sujetos, registrando una rica pluralidad de puntos de vista: distintas versiones de la historia. Según Paul Thompson, tres factores distinguen y validan el abordaje de la historia a partir de evidencias orales: la oralidad permite resaltar, tornando más dinámicos y vivos, elementos que, de otro modo, por otro instrumento de colecta, serían inaccesibles; la evidencia oral permite comprender, corregir o complementar otras formas de registro (cuando existen); y, finalmente, la evidencia oral trae consigo la posibilidad de transformar "objetos" de estudio en "sujetos", al evitar que, como en la "histografía clásica", los actores de la historia sean comprendidos a la distancia y (re)elaborados en una "forma erudita de ficción".

Bajo mi punto de vista, la historia oral es una contribución significativa para la educación matemática, pudiendo ser entendida como un abordaje cualitativo de investigación entre las muchas que han caracterizado el escenario de la producción nacional. Para argumentar sobre mi afirmación (que no es consensual entre los mismos que en educación matemática, trabajan con historia oral), se debe hacer un paréntesis: se trata de presentar—aunque sea brevemente— lo que concibo como metodología y como investigación cualitativa.

### Metodología, investigación cualitativa e historia oral

Un método siempre trae, en sí, la noción de eficacia. Se trata de engendrar un mecanismo que juzgado eficaz, nos dé pistas para comprender determinada situación, resolver determinado problema, responder a determinadas preguntas o encaminar en determinados impedimentos. La eficacia, sin embargo, será juzgada según los presupuestos teóricos y vivencias del investigador, y éste es el motivo principal de no poder separar una metodología de una concepción del mundo y de los fundamentos teóricos-filosóficos del investigador. Una metodología, sin embargo (y por lo

tanto), no es un conjunto de métodos que puede ser tratado de un modo meramente procedimental. Eso pretende significar que los límites de las metodologías y de sus presupuestos teóricos deben ser serios y continuamente examinados, confrontados, validados. En educación matemática —espacio en el cual atravesamos con mayor familiaridad—, el ejercicio en cuanto a los límites teóricos ha sido muy tímidamente operado, lo que queda claro si consideramos las resistencias a los nuevos planteamientos y posturas alternativas que ocurren internamente en nuestra comunidad; es de resaltar que el discurso de la flexibilidad para escuchar lo diferente siempre ha sido arduamente defendido por nosotros. Más allá de esto, es necesario cuestionar una práctica cada vez más común: la del juicio de una producción a partir de su pureza metodológica (un hábito nefasto que se restringe a evaluar sólo la descripción y la justificación técnica de los procedimientos de investigación). Nos esforzamos poco —si juzgamos que esa necesidad se extiende a todos los que participan de la comunidad y no sólo a algunos investigadores— en relación a colocar bajo sospechas nuestros fundamentos epistemológicos. La sensible ausencia de esfuerzo para comprender cuáles son y cómo operan nuestras concepciones sobre el conocimiento, nos aparta cada vez más del proceso de producción de ese conocimiento, sin que nuestros discursos alternativos sobre complejidades y totalidades, por ejemplo, naufragen en los ya conocidos procesos que no sobrepasan la lógica formal, el inicio-medio-final linealizado y justificado por un método bien definido.

Es en esa esfera que entiendo la cuestión metodológica. Se trata, sí, de procurar un método juzgado eficaz, adecuado y consistente con nuestra propuesta de investigación, además se trata de explicar las concepciones que en él subyacen, ejercitando continuamente el reconocimiento de los límites de estos métodos y de sus presupuestos teóricos-filosóficos, validando sus resultados y volviendo públicas sus conquistas y fracasos, en el deseo de traspasarlos.

La producción sobre metodología de investigación fue bastante significativa hasta un pasado no muy distante; actualmente, de modo general, nos hemos dedicado poco a comprender este tema y actualizarlo. El gran estudio y aplicación de los tests

estadísticos y de los cuestionarios, ocurridos en las décadas de 1940 y 1950, generó un considerable esfuerzo para romper con los abordajes parametrizados por el positivismo y frecuentemente, de modo equivocado, se colocó un abordaje cualitativo como rival de un abordaje cuantitativo sin cuidar de los límites y presupuestos de ambas. En educación matemática, por ejemplo, la caracterización de investigación cualitativa sigue —con algunas pocas alteraciones— los parámetros dados por Bogdan y Biklen, en el inicio de la década de 1980.

Según mi concepción, el adjetivo "cualitativo" estará adecuado a las investigaciones que reconocen: (a) la transitoriedad de sus resultados; (b) la imposibilidad de una hipótesis *a priori*, cuyo objetivo de investigación será comprobar o refutar; (c) la no naturalidad del investigador que, en el proceso interpretativo, se vale de sus perspectivas y filtros vivenciales previos de los cuales no consigue deshacerse; (d) que la constitución de sus comprensiones se da no como resultado, sino como una trayectoria en la que ésta misma comprensión es también el medio para obtenerla pudiendo ser (re)configurada; (e) la imposibilidad de establecer reguladores, en procedimientos sistemáticos, previos, estáticos y generales. Aceptar estos presupuestos es reconocer, en últimas instancias, que ellos mismos pueden ser radicalmente configurados a la luz del desarrollo de las investigaciones. Mucho se ha hablado acerca de la necesidad de una pregunta directriz para las investigaciones y mucho se ha utilizado la existencia o no de esa interrogación como fundamental para que el adjetivo "cualitativo" pase a ser aplicado a la investigación. Pienso que eso es una visión un tanto reduccionista, aun más cuando el término "pregunta" implica, necesariamente, la frase interrogativa que, generalmente, surge en las aberturas de los trabajos. Existe, según pienso, un escenario que el investigador procura comprender, este escenario con limitaciones bastantes rigurosas, impuestas principalmente por la imposibilidad de ser enfocadas en una investigación, todas las instancias que en la misma se vislumbran y que, nítidamente, están ligadas a entornos que, a su vez, tienen otras ramificaciones que exigen comprensión. Es una imposición de la propia limitación humana. Seguramente, esta limitación puede ser minimizada en



procesos de investigación desarrollados colectivamente, y éste es, ciertamente, uno de los medios para configurar una comunidad científica, en sentido amplio y más estricto.

Así mismo, según mis concepciones sobre metodología y sobre investigación cualitativa, creo que puedo afirmar que la historia oral es una metodología cualitativa de investigación significativa para la educación matemática. Optar por la historia oral, por lo tanto, es optar por una concepción de historia, es reconocer los presupuestos que la tomarán posible. Es inscribirse en un paradigma específico, es percibir sus limitaciones y sus ventajas y, a partir de eso, (re)configurar los modos de actuar para vencer las resistencias y ampliar las ventajas. Por lo tanto, no se trata simplemente de optar por la colecta de testimonios y, mucho menos, de colocar como rivales la escritura y la oralidad. Se trata de entender la historia oral en la perspectiva de (re)constituir alguna de sus varias versiones, a los ojos de actores sociales que vivencian ciertos contextos y situaciones, considerando como elementos esenciales, en este proceso, las memorias de estos actores —descuidadas generalmente—, sin desprestigiar, en tanto, los datos "oficiales", sin negar la importancia de fuentes primarias, de archivos, de monumentos de los tantos registros posibles. No habiendo una historia "verdadera", se trata de procurar la verdad de las historias, (re)constituyéndolas como versiones, analizando como se imponen los regímenes de verdad que cada una de estas versiones crea y hace valer. Historiadores orales son, por lo tanto, creadores de registros; construyen, con el auxilio de sus testigos-colaboradores, documentos que, en la trama de estas concepciones, hilvanan "anunciaciones en perspectivas". Documentos cuya función es preservar la voz del testigo —muchas veces alternativa y disonante—, que constituye como sujeto y nos permite (re)trazar un escenario, un entrecruzamiento del quién, del dónde, del cuándo y del por qué.

Es, por lo tanto, bajo esta óptica que se puede considerar la historia oral como una metodología de investigación, pretendiendo, con eso, sobrepasar o confundir las fronteras entre metodología —tomada en sentido estricto—, disciplina/área propia o mera técnica específica de archivar los datos. Muchas veces, estas regiones tienen

ocupados a los investigadores cuando, en el debate, entra en escena una caracterización de historia oral.

Sin embargo, hay que esbozar algunas consideraciones acerca de los procedimientos que van caracterizando los trabajos que se inscriben académicamente como "trabajos en historia oral". Más que eso, es preciso delinear cómo, en educación matemática, los investigadores validan este recurso en sus investigaciones. No se trata —y eso sería contrario a toda nuestra trama de negociación entretejida hasta ahora— de explicitar una reglamentación acerca del uso de la historia oral, sino por el contrario, trataremos de relatar posibles momentos de esta metodología, considerando sus limitaciones, dificultades, ventajas y potencialidades, a la luz de investigaciones ya desarrolladas: a eso hemos llamado "*una regulación metodológica*" (Garnica, 2003).

### **La historia oral y la educación matemática: brevísimo inventario y sus "momentos" metodológicos**

Un primer paso para estudiar la interfase historia oral/educación matemática es inventariar los trabajos que, hasta el momento, explícitamente asumen inscribirse en esa opción. Ese conjunto de investigaciones, que de forma brevísima presentamos, junto a otras investigaciones aun en curso, sirven como ejemplos de ejes temáticos posibles de ser abordados, en nuestra área, utilizando la historia oral como recurso.

Tratando la enseñanza del álgebra elemental a partir de testimonios de profesores, en un panorama histórico, Oliveira (1997) desarrolla su disertación de maestría presentada a la Facultad de Educación de la UNICAMP. Para encaminar su cuestión generadora ("¿cómo el profesor de matemática relata su práctica educativa en álgebra elemental, históricamente producida, y cuáles reflexiones hace sobre eso?"), el autor busca testimonios de cuatro profesores de matemáticas, explicitando en la introducción su elección de la historia oral, cuando afirma estructurar su trabajo a partir de la orientación propuesta por Silva (1993).<sup>4</sup> Souza (1998), en su disertación de maestría para el Programa de Pos-Graduados en Educación Matemática de la UNESP de Río Claro, focaliza la educación matemática en la Baixasa Santista de

la década de 1950 a 1980. Es el primer trabajo de investigación en educación matemática que utiliza la historia oral como metodología de investigación de un modo más riguroso.<sup>5</sup> El periodo estudiado por la autora respeta su trayectoria personal y se impone como significativo, en un contexto más amplio, a la luz de las legislaciones que, en la época, entraban en vigor.<sup>6</sup> Para eso, opta por estudiar un grupo de profesores de la Baixada Santista que se colocan en evidencia en ese contexto geopolítico. Vianna (2000), en el trabajo de doctorado presentado a la Facultad de Educación de la Universidad de Sao Paulo, trae aspectos bastantes diferenciados, comparados con el estilo de las tesis "clásicas" de doctorado en el ámbito de la educación matemática, respecto al método utilizado. Tres son, específicamente, los temas centrales abordados: una definición de utopía, una definición de educación matemática y la resistencia vivida por profesores que, actuando en departamentos de Matemática, optan por ejercer actividades predominantemente en el campo de la educación matemática. También del año 2000 es la disertación de Teixeira desarrollada en la Universidad de Passo Fundo, en la cual presenta la historia de vida de Maria Fialho Crusius, personaje de referencia en la constitución de la educación matemática en el estado de Río Grande del Sur. La autora desarrolla sus intenciones cruzando testimonios de varios colaboradores. Lando (2002), a su vez, presenta trabajo al curso de Especialización en Educación Matemática de la Universidad Estatal de Mato Grosso, colectando testimonios de profesores pioneros para estudiar la enseñanza de las matemáticas en la ciudad de Sinop, de urbanización reciente. Guérios (2002), en su tesis de doctorado presentada a la Facultad de Educación de la UNICAMP, pretende "comprender cómo los profesores se constituyen profesionalmente en pensamientos, acciones y saberes en espacios de formación y práctica docente", para lo cual fueron recolectados testimonios de seis profesores ligados al Laboratorio de Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas y Ciencias Físicas y Biológicas de la Universidad Federal de Paraná, en Curitiba. Guérios no pretende utilizar los recursos de la historia oral como una forma de re-construir un panorama (aquel del laboratorio) histórico, sino para comprender la trayectoria de constitución profesional de los docentes, en la que (la autora parece

tener eso como presupuesto) las actividades en este laboratorio desempeñan un papel fundamental. Para diseñar el escenario en el cual va a utilizarse la historia oral, cita la influencia decisiva del trabajo de Selma Guimaraes Fonseca,<sup>7</sup> con raras referencias a otros trabajos de fundamentación metodológica. Bernardes (2003), del programa de maestría en Educación para la Ciencia de la UNESP de Bauru, estudia las relaciones que se tejen entre magisterio y profesionalización, a través de la búsqueda de cómo, en la historia de actuación del profesor, se articulan las relaciones saber/poder y cómo son ejercidas. Para procurar entender las reglas y los mecanismos utilizados en las relaciones de poder para producir ese discurso de verdad, fueron realizadas entrevistas con profesores de Matemáticas cuyas experiencias son reconocidas como diferentes por ser comprometidas públicamente con embates relativos a la carrera docente en varias dimensiones. La historia oral, según afirmación de la autora, fue utilizada para registrar *declaraciones en perspectiva* de sujetos cuya visión, sobre el tema enfocado, es estratégica. Finalmente, se registra el trabajo de doctorado de Baraldi (2003). Enfocando la trayectoria de la educación matemática en la región de Bauru —y observando que "región", en su trabajo, tiene un significado más específico que la de regiones geográfico-administrativas—,<sup>8</sup> la autora elabora comprensiones acerca del acoplamiento ferroviario en el oeste paulista, de la Campaña de Perfeccionamiento y Difusión de la Enseñanza Secundaria (CADES), de la Ley 5692/71 y del movimiento de la "Matemática Moderna" que, entre otros factores, son fundamentales para entender cómo se constituía una práctica de enseñanza y se formaron los profesores de matemática en localidades distantes de aquellas que, en la década de 1930, fueran implantadas en las Facultades de Filosofía con cursos específicos para la formación docente.

Más recientemente, se percibe en la educación matemática la intensificación del trabajo desarrollado en historia oral. La constitución de un grupo de investigadores específicos sobre el tema, con investigaciones de varias instituciones universitarias, ha contribuido de modo significativo a ampliar las referencias y los temas enfocados. Hay además estudios en curso sobre la enseñanza de las matemáticas en escuelas

colocados en el texto. Palabras, frases y párrafos pueden ser reordenados, retirados o acrecentados, con la intención de decir lo que no fue dicho literalmente (muchas veces, el colaborador no termina la frase; su entonación acompañada del silencio, sin embargo, permite entender claramente lo que sería dicho después), más allá de "limpiar" las repeticiones de una misma frase o expresión (vicios de lenguaje: "pos", "pérate", "ok"), en función de la claridad del escrito (cuando, por ejemplo, el colaborador utiliza expresiones que poseen diferentes significados en el oral y en el escrito). El investigador, sin embargo, debe darle menos importancia a esa limpieza y reordenación y esforzarse más en preservar el "tono", el fraseado, la "música" de la voz del deponente, en la tentativa de no descaracterizarlo. Sin embargo, estas insinuaciones del investigador, en el texto, rodeado de cuidados, no son hechas imprudentemente: con la textualización se constituye un texto en colaboración. No es sólo el texto del deponente, sino, un texto del investigador, elaborado a la luz del habla de los colaboradores. A esta primera textualización pueden seguir otras. Meihy apunta, inclusive, la posibilidad de una "transcripción", momento de una textualización más radical, en el cual los testimonios son tratados más libre y literariamente, como una "teatralización del lenguaje". El proceso de textualización encontrará fundamento en la propia (re)definición de "documentos", cuya constitución es, exactamente, su propuesta. Documentos, según esta concepción, son explicaciones bajo la perspectiva del deponente, son registros hechos a partir de las memorias de los deponentes, oralmente recolectadas por el investigador. Y la memoria cose los tiempos, no comprendiendo con exactitud sus pasajes. Las reminiscencias son compuestas para dar sentido a la vida pasada y presente. Para Thompson (1988), "composición" es el término adecuado, aunque ambiguo, para describir la constitución de recuerdos, pues componemos los datos de nuestra memoria con signos y significados diferentes, ahora traduciendo nociones comunes al grupo social al cual pertenecemos. De este modo, seleccionar u olvidar, divulgar o silenciar son manipulaciones concientes o inconscientes, recurrentes de hechos diversos que afectan la memoria, haciendo que ésta remiende los "hechos", lo que ocurre tanto en la enunciación oral como en el

registro de estas explicaciones, independientes de cuantas fueron las "fases" de la textualización.

Terminada las textualizaciones, elaborado el documento, el investigador vuelve a sus deponentes llevando consigo estas textualizaciones y la transcripción. Los colaboradores, entonces, comprueban lo realizado, proponen alteraciones —sean en la forma de complementaciones o vetos—, y, finalizada esta fase de negociación acerca de la configuración "final" del texto, se redacta una carta de cesión de derechos en la cual queda explicitado cómo pueden ser utilizados aquellos textos por el investigador. Esta carta de cesión también tiene peso jurídico, puede ser de redacción simple, desde que acepta el colaborador. Muchas veces, este proceso de concesión y legitimación es largo y requiere varias reuniones entre investigador y participantes. Eso se debe tanto al cuidado que los deponentes tienen con sus explicaciones —y mayor será ese cuidado cuanto mayor sea la posición social/profesional del deponente— como a una dificultad, comúnmente detectada, de abandonar una situación del personaje.

Para algunos historiadores orales, la investigación termina con la constitución de los documentos. Para otros, el análisis de este documento, por el memorialista, es parte esencial del proceso de investigación. En los trabajos que vengo realizando, mi tendencia es optar por el análisis, aunque reconozco que éste es un concepto de difícil configuración. No veo el análisis como un momento para juzgar los testimonios (siendo relatos de la memoria, estas descripciones no pueden ser "recortadas" —con la función de servir a la ejemplificación— o juzgadas verdaderas o falsas, buenas o ruines, ciertas o erradas). Entiendo que, a partir de los relatos recolectados, pueden ser detectadas tendencias que el investigador cuidará de presentar y, en cuanto sea posible, discutir el armado de sus referencias. Los análisis son, según pienso, un momento de la investigación en el cual el investigador se presenta como autor. Muchas veces, los deponentes, al narrar sus experiencias —que son suyas y, por lo tanto, intransferibles como experiencias—, dan al investigador elementos para que éste comprenda aspectos de su realidad hasta entonces no pensados, no estudiados, no escudriñados, no inventariados. Compete al investigador detectar estos momentos a

partir de los significados que atribuye a lo que el deponente dice, momentos que él y su grupo u otros investigadores, pueden llevar hacia adelante, encaminando otras investigaciones y abriendo posibilidades de entender su entorno.

## NOTAS

- 1 Profesor del Departamento de Matemáticas de la Universidad Estatal Paulista —UNESP— de Bauru, SP, y del Programa de Pos-graduacao em Educagáo Matemática de UNESP de Río Claro, SP. E-mail: vgarnica@travelnet.com.br.
- 2 "Histog,rafiá tradicional" o "histografia clásica" son expresiones que necesitan, reconozco, mayor profundidad, lo que no haré en este texto, a pesar de que algunos elementos fundamentales para la comprensión de lo que pretendo significar con eso estén aquí presentes.
- 3 Ellen Langeman, en su *An Eiusive Escience*, muestra cómo las concepciones antagónicas de educación —y, consecuentemente, de investigación en educación— de Dewey y Torndike conviven y cómo las teorías y prácticas de los segundos se imponen a las primeras, configurando el panorama educacional americano. Michelet, a su vez, es historiador emblemático en cuanto a la utilización de fuentes alternativas de la histografia. Sus textos, como el pueblo, se valen fuertemente de fuentes "alternativas" para el registro histórico.
- 4 Se trata de Silva, S.A.I. (1993). *Educadokultura na memoria de profissionais da educacdo: reflexões sobre experiencias na escola Publica Paulista (1930-50)* tesis de doctorado, PUC/SP
- 5 Dada la existencia de parámetros explícitos para la utilización de la historia oral en trabajos de educación matemática, este "riguroso" precisa ser mejor explicado: Souza sigue más de cerca a los teóricos tanto de la historia como a los de la historia oral. Las indicaciones de Oliveira, en este sentido son genéricas, ahora tiene referencias cruzadas en los dos trabajos. Souza se detiene a explicitar sus concepciones de modo más claro, pasando por la instancia de transcripción y de la textualización —que discutiremos en secuencia— para llegar hasta una posible sistematización de los datos colectados. En el trabajo de Oliveira, la utilización de los testimonios está relativamente más libre de esas amarras, probablemente por reflejarse más en los criterios de la investigación de vertiente cualitativa ("naturales" a las investigaciones en educación matemática) la que nos da la historia oral propiamente dicha.
- 6 Específicamente, la ley de directrices y bases 4 024 de 1961, y su cambio en 1971, para la ley 5692, y el surgimiento de órganos oficiales de la Secretaria de Educación del Estado

de Sao Paulo, como la COGES (Coordinadora de Enseñanza de la Gran Sao Paulo), o DRHU/LC (Departamento de Recursos Humanos Laerte de Carvalho) y la CENP (Coordinadora de Estudios y Normas Pedagógicas). Se destacan, aun, los acuerdos MEC/ASAID, firmados en la década de 1960.

7 Fonseca, S.G. (1997). *Ser professor de História no Brasil: Historia oral de vida*. Sao Paulo: Papitos.

8 Según Baraldi (2003, p. 18-9, Volumen a) "una región no existe a priori, es resultado de una serie de representaciones que poseen historicidad" y, concordando con Schama, afirma que la región es un contexto, un paisaje elaborado por nuestros ojos y mente, cargada de significados: 'antes de poder ser un reposo para los sentidos, el paisaje es una obra de la mente, se compone tanto de capas de recuerdos como de estratos de rocas' ".

BIBLIOGRAFÍA

---

Baraldi, I. M. (2003). *Retraeos da Educacção Matemática na região de Bauru (SP): urna história em construção*, Tesis de doctorado em Educacao Matemática, IGCE, UNESP, Rio Claro.

Bernardes, M. R. (2003). *As varias vozes e seus regimes de verdade: um estudo sobre profissionalização (docente?)*. Dissertacao de maestria em Ensino de Gredas. Faculdade de Ciencias, UNESP, Bauru.

Bloch, M. (2001) *Apología para la historia o el oficio del historiador*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bogdan, R. & Bilden, S. (1991) *Investigação Qualitativa em Educagão: urna introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Descartes, R. (1961) *Rules for the Direction of the mind*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.

Dunaway, D. & Baum, W. (1996). *Oral History- An Interdisciplinary Anthology*. New York: Altamira Press.

Enciclopédia Einaudi. (1992) Método- Teoria/Modelo. V. 21. Portugal: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

Garnica, A. (2003) História Oral e Educagao Matemática: do Inventario á regulacão. ZETETIK.E., v. 11. n. 19, pp. 9 — 55. Campinas: FE/ CEMPEM

Gattaz, A. C. (1996) *Brasosda Resistencia —urna história oral da imigracao espanhola*. São Paulo:Xama.

Guérios, E. C. (2002) *Espacos Oficiais e Intersticiais da Formacao Docente: historias de um grupo de professores na área de Ciencias e Matemática*. Tesis de doctorado em Educacao. Faculdade de Educagao/ UNICAMP. Campinas.

Joutard, P. (1999) *Esas voces que nos llegan del pasado*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Lando, J. (2002) *O casino de Matemática em Sinop nos anos de 1973 a 1979: urna história oral temática*. Universidade Estadual de Mato Grosso, Faculdade de Ciencias Exatas, Sinop.

- Langemann, E. C. (2000) *A elusive science: The troubling history of educational research*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Le Goff, J. (1990) *A História Nova*. Sao Paulo: Martins Fontes.
- Marcuschi, L. A. (2001) *Da Fala para a escrita: atividades de retextualização*. Sao Paulo: Cortez.
- Meihy, C. S. B. (1996) *Manual de História Oral*. Sao Paulo: Loyola.
- Michelet, J. (1988) *O Povo*. Sao Paulo: Martins Fontes.
- Oliveira, M. (1997) *O ensino de álgebra elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história*. Dissertação de mestrado em Educação. Faculdade de Educação: UNICAMP.
- Portelli, A. (1991) *The death of Luigi Trastulli and others stories —Form and meaning in Oral History*. New York: State University of New York Press.
- Reis, J. C. (2000) *Escota dos Annales — a inovação em História*. Sao Paulo: Paz e Terra.
- Santamarina, C. & Marinas, J. M. (1994). "Historias de vida e historia oral". En: J. Delgado, & J. Gutiérrez, (Org.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. pp. 257-285. Madrid: Editorial Síntesis.
- Souza, A. & Souza, G. (2001). *Cotidiano e Memória. Teoria e Prática da Educação*, 4(8), pp. 63-72. Maringá: UEM.

## Capítulo 4

### Investigación cualitativa e investigación cualitativa según el abordaje fenomenológico

Maria Aparecida Viggiani Bicudol

Considero que para hablar de *investigación cualitativa*, es necesario aclarar lo que se busca al investigar y en qué sentido se habla de *cualitativo*.

En su sentido común, lo cualitativo es entendido como el opuesto de lo cuantitativo. Uno, hablando de cualidad y teniendo que ver con lo subjetivo, con el sentimiento, con opiniones acerca de las cosas del mundo. El otro, cuantificando aspectos objetivos sobre esas mismas cosas.

Buscando ir más allá del sentido común, ¿qué se tiene?

Abbagnano<sup>2</sup> afirma que cantidad, en general, es posibilidad de medida.

Es éste el concepto que dieron Platón y Aristóteles. Platón afirmó que la *cantidad* está entre lo ilimitado y la unidad, y que sólo es objeto de saber; por ejemplo, aquel que es versado en lo que respecta a los sonidos no admite que los sonidos son infinitos ni procura reducirlos a un único sonido, sino que conoce la cantidad de ellas, esto es, su número (Fil. 17<sup>1</sup>, 18b). Aristóteles, por su parte, define la cantidad como aquello que es divisible en partes determinadas o determinables. Una cantidad *numerable* es una pluralidad, que es divisible en partes discretas. Una cualidad *commensurable* es una grandeza que es divisible en partes continuas, en una o dos o tres dimensiones. Una pluralidad completa es un *número*, una longitud completa es una *línea*, una extensión completa es un *plano* y una profundidad es un *cuerpo* (met. V, 13, 1027 a 2).<sup>3</sup>

En matemáticas, *cantidad* se torna sinónimo de grandeza, término:

que es específico de un cierto campo de investigación y que depende de la elección oportuna de la unidad de medida. Por tanto, la cantidad como categoría o concepto general coincide con los objetos disparatados de las ciencias positivas; es decir, su posibilidad de ser sometidos a medida.'

Al estar las matemáticas en el centro de la racionalidad de la ciencia, nutriendo sus procedimientos de investigación, se comprende por qué la investigación cuantitativa asume preponderancia.

Sin embargo, una pregunta que perturba ese escenario es: cómo se pasa de la *cualidad* a la *cantidad* o que se hace al pasar de la cualidad a la cantidad. Aún citando a Abbagnano:

La tendencia general del pensamiento científico para reducir la cualidad a la cantidad fue interpretada de manera singular por Hegel, que habló de una línea nodal de "relaciones de medida". El cambio gradual de la cantidad llevaría a un cierto punto (punto o línea nodal) al cambio de la cualidad; y el cambio gradual de esta nueva cualidad llevaría a otro punto nodal, y así sucesivamente. Hegel observaba que, del lado cualitativo, el paso a una nueva cualidad "es un salto: las dos cualidades son puestas extrínsecamente una en relación a la otra".<sup>5</sup>

Ampliando la explicación, es importante enfocarnos en *cualidad*.

En el vocabulario común, cualidad es una propiedad, atributo o condición de las cosas o de las personas capaz de distinguirlas de las otras y de determinarles la naturaleza.<sup>6</sup> Sin embargo, para comprender ese significado atribuido a la cualidad en la región del pensamiento filosófico, es preciso volver a Aristóteles y abordar también el pensamiento de Locke.

De acuerdo a Abbagnano', la noción de cualidad es extensa y difícilmente puede ser reducida a un concepto unitario. Se puede, antes, decir que comprende una familia

de conceptos que tienen en común la función puramente formal de poder ser empleados como respuesta a la pregunta "¿cuál?"

De esta familia, Aristóteles distingue cuatro miembros; y ésta es todavía la mejor exposición que se puede dar al concepto cualidad.

1. En primer lugar, se entiende por *cualidad* los hábitos y las disposiciones que se distinguen uno del otro, porque el hábito es más estable y duradero que la disposición. Son hábitos la templanza, la ciencia y en general las virtudes; son disposiciones la salud, la enfermedad, el calor, el frío, etcétera [...]
2. En esta segunda especie, *cualidad* es lo que consiste en una capacidad o incapacidad natural; y en este sentido se hacen pugilistas, corredores, enfermos, etcétera [...]
3. El tercer género de *cualidad* está constituido para darles forma' y sus consecuencias: éstas son las cualidades sensibles propias y verdaderas (colores, sonidos, sabores, etcétera) [...]
4. La cuarta especie de *cualidad* está constituida por las formas o determinaciones geométricas, por ejemplo, por la figura (cuadrado, círculo, etcétera.) o por la forma (rectilínea, curvilínea) [...]<sup>9</sup>

Abbagnano afirma que poco o nada ha sido agregado, en el curso ulterior de la historia de la filosofía, a estas distinciones aristotélicas. Eliminando lo que proviene de la conexión con la *Metafísica* de ese autor, se pueden simplificar los cuatro grupos y caracterizarlos de la siguiente manera:

- Determinaciones *disposicionales*, que comprenden disposiciones, hábitos, costumbres, capacidades, facultades, virtudes, tendencias o cualquier forma que se quiera llamar a las determinaciones constituidas por la posibilidad del objeto.
- Determinaciones *sensibles*, es decir, las determinaciones simples o complejas, que son provistas por instrumentos orgánicos, colores, sonidos, sabores, etcétera.

Determinación *commensurable*, es decir, las determinaciones que pueden ser sometidas a métodos objetivos de medida: número, extensión, figura, movimiento, etcétera.

Esas dos últimas determinaciones son las cualidades tradicionalmente distinguidas en el discurso filosófico como *primarias* y *secundarias*. Se remontan a Demócrito<sup>o</sup>, fueron tomadas por varios pensadores, pero difundidas en la filosofía europea por Locke.<sup>1</sup> Las *primarias* o *primeras* son las propiedades geométricas y mecánicas de los cuerpos, consideradas inseparables del propio concepto de cuerpo, como, por ejemplo, la extensión, la impenetrabilidad. Las secundarias son propiedades que, por abstracción, se pueden suprimir sin que se destruya el concepto de cuerpo, como, por ejemplo, el peso, el color, el sabor, etcétera. Lo que las distingue es la posibilidad de (al abstraer las *secundarias* de las *primarias*) llegar a lo que es *objetivo* o *real*. En ese caso, se puede inclusive llegar a determinaciones conmensurables de ese "objetivo". A las *cualidades secundarias* caben determinaciones sensibles.

Es importante observar que esa distinción fue combatida. Berkeley,<sup>u</sup> por ejemplo, procura mostrar que ni siquiera las cualidades primarias son objetivas, sino que todas son igualmente subjetivas.

Es en este campo de significados que se sitúan lo *cuantitativo* y lo *cualitativo*.

Lo *cuantitativo* tiene que ver con lo *objetivo* susceptible de ser mensurable. Lleva consigo las nociones propias del paradigma positivista, que destacan como puntos importantes para la producción de la ciencia, la razón, la objetividad, el método, la definición de conceptos, la construcción de instrumentos para garantizar la objetividad de la investigación. Entremezclado en su significado está, también, la idea de racionalidad entendida como cuantificación.

En lógica se designa como *cuantificación* a la operación mediante la cual, usando símbolos llamados *cuantificadores*, se determina el ámbito o extensión de un término de la proposición [...1,L<sup>3</sup>

Ese supuesto se extiende a la idea de rigor, característica importante de cualquier investigación. En aquella que se trabaja con datos cuantificables, el rigor es sustentado por la lógica presente en la articulación de sus proposiciones —y eso también se mantiene para cualquier tipo de investigación—, por la precisión de los instrumentos contruidos para medir los datos investigados, y por la aplicación de cuantificadores a una fórmula, posibilitando cálculos.

Lo *cualitativo* engloba la idea de lo subjetivo, susceptible de exponer sensaciones y opiniones. El significado atribuido a esa concepción de investigación también engloba nociones respecta a percibir diferencias y semejanzas de aspectos comparables a experiencias, como, por ejemplo, de la rojez del rojo, etcétera. Se entiende que la noción de rigor no sería aplicable a datos cualitativos, cuando falte precisión y objetividad, dificultando o imposibilitando la aplicación de cuantificadores.

Hoy, cuando se atribuyen los adjetivos cuantitativos y cualitativos a la investigación, se está haciendo una distinción que no da cuenta de las cuestiones metafísicas pertinentes a ese tema, sino que se queda en torno de cuestiones concernientes a los paradigmas de investigación. O sea, no se responde a la pregunta si lo investigado puede ser sometido a la medición, ni se pregunta sobre que unidad de medida sería pertinente para la medición de la objetividad enfocada, ni se cuestiona si lo investigado requiere abordajes que permitan llegar a determinaciones sensibles que hablen de las propiedades de estados mentales o de eventos, de estados perceptivos, de experiencias personales, etcétera. Y, lo más importante, aunque esas cuestiones sean expuestas, y muchas veces lo son, la pregunta que persiste, además de las respuestas susceptibles de ser dadas, es: ¿lo investigado se dona directamente a la investigación? ¿se permite cuantificar? ¿se permiten determinaciones sensibles de sus propiedades?

Realizadas estas preguntas, no hablaré de paradigmas, sino de actitudes asumidas frente a la realidad que, a su vez, reflejan concepciones del mundo y de la ciencia; por tanto, de investigaciones posibles. Entiendo que a partir de esa perspectiva se puede distinguir la *investigación cualitativa, según un abordaje fenomenológico de la investigación cualitativa*.



Entiendo que se puede hacer investigación cualitativa siguiendo las distinciones entre *cuantitativo y cualitativo*, destacando este último a partir de procedimientos y concepciones alternativas en relación al paradigma positivista.

Por tanto, en lugar de privilegiar la sistematización garantizada por un método determinado, la objetividad dada por la neutralidad del investigador y por la consistencia de los datos tratados, la racionalidad explicitada como cuantificación, la definición previa de conceptos y la construcción de instrumentos para garantizar la objetividad de la investigación, se privilegian descripciones de experiencias, reportes, respuestas abiertas a cuestionarios, entrevistas con sujetos, reportes de observaciones y otros procedimientos que dan cuenta de datos sensibles, de concepciones, de estados mentales, de acontecimientos, etcétera. El *rationale* subyacente a ese modo de investigar es dado por la intención de alcanzar aspectos de lo humano sin pasar por las cribas de medición, sin partir del método previamente definido y, por tanto, sin quedar preso en cuantificadores y cálculos consecuentes.

Entiendo en ese sentido que Lincoln y Guba" afirmen:

Este libro es sobre un desafío. Describe un paradigma alternativo que, a través de un accidente histórico, ahora está viajando bajo el nombre "naturalístico". Tiene otros nombres como, por ejemplo, lo pos-positivista, etnográfico, fenomenológico, subjetivo, estudio de caso, cualitativo, hermenéutico, humanístico.

Y mas adelante afirman:

No es posible dar una definición simple de lo que es naturalismo [...] Lo que resalta para nosotros es que, primero, no hay implicada ninguna manipulación por parte del investigador y, segundo, el investigador no impone una unidad *a priori* en el resultado final. Investigación naturalística es lo que el investigador naturalístico hace, y esos dos principios son las directivas primeras.<sup>s</sup>

Esos principios son suficientemente amplios para abarcar un campo vasto de modalidades de investigación. Esto se fortalece cuando se analizan las creencias básicas

y los principios asociados al nuevo paradigma. Citando a los autores mencionados, la tabla que se presenta abajo<sup>6</sup> ilustra esa afirmación.

Tabla 1. Creencias básicas y principios asociados al nuevo paradigma

| NUEVO PARADIGMA<br>CREENCIAS BÁSICAS | PRINCIPIOS ASOCIADOS                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complejo                             | Las entidades del mundo real son una proporción diversa de sistemas y organismos complejos.                                                                                                                                                                  |
| Hetero-jerárquico                    | Los sistemas y organismos experimentan muchas ordenaciones simultáneas y potencialmente dominantes —ninguna de las cuales es ordenada "naturalmente".                                                                                                        |
| Holográfico                          | Las imágenes de sistemas y de organismos son creadas por un proceso dinámico de interacción que es (metafóricamente) similar al holografo, cuyas imágenes tridimensionales son almacenadas y recreadas por los patrones de interferencia de los haces-láser. |
| indeterminado                        | Los estados futuros de los sistemas y organismos son en principio imprevisibles.                                                                                                                                                                             |
| Mutuamente causal                    | Los sistemas y organismos evalúan y cambian juntos de tal manera (con retroalimentación y pos-alimentación) que regresan la distinción entre causa y efecto sin sentido.                                                                                     |
| Morfogenético                        | Las nuevas formas de sistemas y organismos imprevisibles (e imprevisibles) pueden, a partir de cualquiera de sus partes, surgir espontáneamente bajo condiciones de diversidad, abertura, complejidad, causalidad mutua e indeterminación.                   |
| Perspectiva                          | Los procesos mentales, tanto instrumentos como disciplinas no son neutros.                                                                                                                                                                                   |

Los principios asociados al nuevo paradigma hablan del mundo real y de cómo está constituida la realidad. Hablan, también, del carácter de la perspectiva del conocimiento al negar la neutralidad de los procesos mentales, de los instrumentos y de las disciplinas.

La investigación de esa realidad está en juego al definirse un paradigma de investigación. Privilegiar aspectos cualitativos es una posibilidad de investigarla.

Eso puede ser hecho sin que haya una modificación en la actitud del investigador en relación a la realidad. Ha el sujeto que investiga que, siendo parte de la realidad,

busque estudiarla según una relación que se establece entre sujeto y realidad. De ahí que poder describir, observar y relatar lo observado en una *actitud natural*, del mismo modo que se pueden medir grandezas; por tanto, cuantificar, en una actitud natural.

Conforme a mi entendimiento, es aquí donde se diferencia *la investigación cualitativa de la investigación cualitativa que procede según un abordaje fenomenológico*. El punto que acerca a ambas está en lo cualitativo y en muchos recursos utilizados para investigar; está en muchos aspectos presentes en la descripción de la realidad, está en mirar en perspectiva. Lo que las diferencia es la piedra angular de la fenomenología: la intencionalidad y la actitud del resultado que ya no es más natural.

Buscando aclarar la afirmación anterior, mencionaré el significado de *intencionalidad* y, a continuación, de *actitud natural y fenomenológica*.

Para la fenomenología, la intencionalidad es la esencia de la conciencia, o sea, su característica peculiar. Viene del verbo latino *intendo, tendi, tentum, ere*, que quiere decir extender en una dirección, extender, extender para, abrir, aumentar, sustentar, dar intensidad, afirmar con fuerza." Esos significados permiten que se comprenda la conciencia como expansión del mundo, abriéndose para... Aquí está la diferencia entre el significado comúnmente atribuido a la conciencia, entendida como cosa, como recipiente, como formadora, como parte del mundo, y conciencia entendida por la fenomenología como intencionalidad, como movimiento de extenderse a algo... Ese algo no se refiere sólo a lo visualmente presente, sino que abarca el propio movimiento de hacer efectivo o del deseo de hacer efectivo el acto en que la vivencia o la experiencia se da.

Al efectuar ese movimiento de voltearse para..., de extenderse a..., la conciencia, ya enlaza el objeto de sus vivencias y, con eso, ese objeto es siempre intencional. Es en eso que se encuentra el centro de la diferencia entre la actitud natural y la actitud fenomenológica. Para la fenomenología todo objeto es intencional y, por tanto, correlacionado con la conciencia.

Un punto importante para entender la diferencia entre esas actitudes es buscar el significado de cosa para ambas.

Las cosas del mundo natural son concebidas como contenidos positivos pensados como distintos, por principio de los fenómenos o manifestaciones.<sup>8</sup>

En esa actitud, son tomadas como objeto tanto la cosa que se torna objeto para el sujeto como la conciencia que opera relaciones de ese conocimiento. Eso significa que el Yo y sus experiencias subjetivas son asumidos como *cosas en sí*, como parte del mundo. Y el mundo es representado por imágenes o por signos.

En la *actitud fenomenológica*, la cosa no es tomada como siendo en sí, una vez que:

1. no está más allá de su manifestación y, por tanto, es relativa a la percepción y depende de la conciencia;
2. la conciencia no es parte o región de un campo más amplio, pero es ella misma un todo que es absoluto, no dependiente, y que no tiene nada fuera de  $0^9$ . La investigación cualitativa que procede según un abordaje fenomenológico tiene en esos dos puntos sus principios primeros. Ella busca la manifestación de la cosa que se expone en la percepción y, por tanto, es dependiente de la conciencia. Pero la conciencia es movimiento, es acto de expandir para, inclusive, en su propia dirección. Ese movimiento es lo de volverse sobre sus propios actos y se refiere al acto de reflejar o a la reflexión; lo primero es lo de enlazar las cosas presentes a su regreso.

Es por eso que ese modo de investigar destaca la descripción. Descripción de los estados de conciencia, lo que significa los actos vivenciales a los cuales se está atento, percibiéndolos en acción. Siempre es una descripción de aquello que *percibe* y para que el mundo tenga sentido. Se trata, por lo tanto, de una investigación que al mismo tiempo investiga la realidad mediante sus manifestaciones y torna al sujeto receptor lúcido respecto al sentido que el mundo hace para sí, incluyendo en esa lucidez la atención al sentido que el mundo hace para los otros con los que está.

Al trabajar con las manifestaciones de la cosa en la percepción de quien percibe, la fenomenología pone en evidencia *el lenguaje*, entendido como expresión del sentir, y el *discurso*, entendido como articulación de aquello que hace sentido. Trabaja,

de ese modo, con el sentido y con el significado, con el "logro del sentido" y con la significación. De ahí la importancia que, para ella, asume tanto el análisis estructural en cuanto al análisis hermenéutico. La primera se inclina a los aspectos de la realidad presente en la manifestación. Se trata de las invariantes, a las cuales se llega por la *reducción*, de los aspectos descritos *exhaustivamente* por los sujetos investigados al ser interrogados por el investigador. La pregunta que lleva al análisis estructural indaga "¿qué es esto...?", que asume diferentes modos, conforme el caso del que es interrogado. Los sujetos describen las experiencias vividas donde el fenómeno interrogado se manifiesta. Por la *reducción*, el investigador llega a las *invariantes*. Se inicia, entonces, el movimiento reflexivo, en que la pregunta hecha es: ¿Qué sentido tienen esas invariantes para mí, investigador, qué interrogio, qué significados les son atribuidos en el campo de la investigación por mis colegas investigadores, presentes o no, y por los sujetos investigados? La comprensión y la interpretación están en movimiento de expansión, construyendo, alimentando y siendo alimentados por la red de significados, estructurantes de la realidad.

El análisis hermenéutico privilegia los significados social e históricamente atribuidos a las manifestaciones de lo que, una vez, fuera comprendido en la percepción, pero que se materializa en las palabras, constituyendo lo que Paulo Freire llama palabra encarnada, en los textos, en los monumentos, en fin, en la obra cultural.

Esos procedimientos exigen rigor. Solicitan abordaje cualitativo porque buscan manifestaciones en la percepción, porque trabajan con el lenguaje, con el discurso. Sus datos son siempre *subjetivos*, pues son percepciones de un sujeto para que el mundo tenga sentido, pero también son *intersubjetivos*, porque son siempre objetos intencionales; por tanto; son fruto del movimiento de expansión de la conciencia dirigida para... el mundo...0 otro. Eso quiere decir que, en el horizonte del Yo (conciencia que se expande) siempre está el otro, que también es intencionalidad. Sin embargo, ambos son intencionalidades corpóreas, encarnadas y que se presentan en el cuerpo-propio como deseo, como posibilidad de empatía, como habla, como expresión del sentir, en fin, como *Leib*,<sup>20</sup> es decir, como cuerpo en movimiento inten-

cional. Y, por ser expresados en lenguaje y articulados en el discurso, esos datos son también objetivos. Esto porque el lenguaje involucra una gramática, una semántica y una praxis, componentes que permiten la formalización de estructuras lógicas, la corporización de estructuras mentales y la interpretación de los significados.

Ese es el campo en que la investigación cualitativa, que procede del acuerdo con el abordaje fenomenológico, se mueve, colocando sus interrogaciones, buscando sus datos, construyendo su red de significados.

El mundo real es el mundo percibido. Pero no es un mundo subjetivo, no relativo al sujeto. Es una realidad concreta, porque se estructura en la red de los significados contruidos histórica y socialmente. Red que se expande, que se transforma conforme la perspectiva por la cual es mirada. Mirada, sin embargo, siempre dentro de la propia red que, en último análisis, es el mundo real vivido, dado como un círculo existencial hermenéutico donde todo lo que se quiere es que ella adquiera sentido. Esa es la investigación primera: el sentido que el mundo tiene para cada uno de nosotros y para todos al mismo tiempo, pues son inseparables y totalizantes.

- 1 Profesora titular de Filosofía de la Educación, IGCE —Instituto de Geociências e Ciencias Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro. Profesora de la Universidade do Sagrado Coracao- USC, Bauru, SP. E-mail: mariabicudo@uol.com.br
- 2 Abbagnano, N. *Dicionário de Filosofia*, p. 786
- 3 Abbagnano, N. *Dicionário da lingua portuguesa*, p. 786
- 4 Abbagnano, N., *Dicionário da lingua portuguesa*, p. 786
- 5 Abbagnano, N., *Dicionário da lingua portuguesa*, p. 786
- 6 Ferreira, A. B. H., *Novo dicionario da lingua portuguesa*, p. 1175
- 7 Abbagnano, N., *Op. Cit.*, p. 784.
- 8 El término afectado aquí esta empleado como afección, no en el sentido de afectado por. (nota de la autora)
- 9 Abbagnano, N., *Dicionário de Filosofia*, p. 784
- 10 Abbagnano, N. *Dicionário de Filosofia*, p. 785.
- 11 Brehier, E. *Historia de la filosofia*.
- 12 Abbagnano, N. *Dicionário de Filosofia*, p. 785.
- 13 ídem, p. 786
- 14 Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. *Naturalistic inquiry*, p. 7 (traducción de la autora)
- 15 Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. *Naturalistic inquiry*, p. 8 (traducción de la autora)
- 16 Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. *Naturalistic inquiry*, p. 56 (traducción de la autora)
- 17 Gaffiot, F. *Dictionnaire latin/frangaise*
- 18 Moura, C. A. R. *Crítica da razão fenomenológica*. P. 164
- 19 Idem, p. 170
- 20 *Leib* es distinguido como *Ktirper* por Edmund Husserl, conforme se encuentra en las *Cartesian meditations an introduction to phenomenology*. *Leib* es entendido como cuerpo con movimiento intencional, y *Körper*, como cuerpo físico (nota de la autora).

- Abbagnano, N. (1962). *Dicionário de filosofia*. (2da edición). San Pablo, Brasil: Mestre Jou.
- Brehier, E. (s/d). *História de la filosofia*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudemeris.
- Ferreira, A. B. H. (s/d). *Novo dicionário da lingua portuguesa*. Rio de Janeiro, Brasil: Nova Fronteira.
- Gaffiot, F. (1934). *Dictionnaire latin/francaise*. Paris, Francia: Achette.
- Husserl, E. (1977). *Cartesian meditations cm introduction to phenomenology*. (6ta edición). Martinus Nyhoff.
- Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. (1995). *Naturalistic inquiry*. Londres, UK: Sage Publications.
- Moura, C. A. R. (1989). *Crítica da razão fenomenológica*. San Pablo, Brasil: Nova Stella, EDUSP.

### *Antonio Vicente Marafioti Garnica*

Nació en Pederneiras, interior del estado de Sao Paulo, Brasil. Licenciado en Matemáticas, tiene maestría y doctorado en Educación Matemática por la UNESP de Río Claro y postdoctorado por la Indiana University, Purdue University en Indianápolis, Indiana, Estados Unidos. Con Pablo Freire recibió, en 1995, el Premio Mohino Santista (Juventude) en Ciencias da Educaáo. Trabaja como profesor del curso de Licenciatura en Matemáticas por la UNESP de Bauru y del Programa de Pós-Graduacáo en Educacao Matemática de UNESP de Río Claro.

### *Dario Fiorentini*

Es natural de Rio Grade do Sul, Brasil. Durante más de diez años fue profesor de matemáticas de enseñanza básica y media en el interior de ese estado. Trabaja en formación de profesores de matemática desde la década de los ochenta, primero en la Universidade de Passo Fundo, RS, y después en la UNICAMP, en Campinas, SP. Actualmente es docente del Programa de Pos Grado en Educación, Área de Educación Matemática, UNICAMP. Tiene activa participación en debates sobre educación matemática y tiene diversos libros y artículos publicados en Brasil y en el exterior. Ha hecho una estancia de postdoctorado en la Universidade de Lisboa en Portugal.

### *Jussara de Loiola Araújo*

Es natural de Mina Gerais, Brasil. Es licenciada en Matemática por la UFMG en 1992. Ya en 1994 obtiene el grado de maestra en Matemática por la UNESP, Río Claro, SP.

Fue profesora de la Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte y desde 1995 es profesora del Departamento de Matemática de la UFMG de la misma ciudad. La profesora imparte diversas disciplinas para los graduados de la UFMG, en particular Cálculo. Recientemente comenzó a co-orientar en el Programa de Pós-Graduação en Educação de la UFMG. Es autora de diversos artículos científicos publicados en Brasil y presentados dentro y fuera del país.

### ***Marcelo de Carvaiho Borba***

Es natural de Río de Janeiro, RJ., Brasil. Estudió matemáticas en la UFRJ e hizo su Maestría en Río Claro, donde escribió una disertación sobre etnomatemática. Impartió clases en escuelas de enseñanza media y fundamental, así como en PUC-RJ. En seguida, viajó a Estados Unidos, donde hizo su doctorado en educación matemática en la Comen University, y escribió una tesis sobre informática y educación matemática. Desde 1993, es profesor del Departamento de Matemáticas de la UNESP, Río Claro, donde imparte cursos en licenciatura y postgrado en educación matemática. Ha hecho estancias de corta duración de post-doctorado en Estados Unidos y Dinamarca, donde dio conferencias y cursos, tiene diversas publicaciones en el país y en el extranjero.

### ***María Aparecida Viggiani Bicudo***

Nació en Londrina, estado de Paraná, Brasil. Licenciada en Pedagogía, posgraduada en Educación-Orientación Educativa por la Universidade de São Paulo. Doctora en Ciencias por la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de Río Claro, hoy UNESP. Hizo postdoctorado en la California University, Berkeley, en Filosofía de la Educación, docente libre en Filosofía de la Educación por la Facultad de Letras, Ciencias Sociales y Educación de la UNESP, Campus de Araraquara. Profesora visitante en universidades de Inglaterra y Portugal. Profesora titular en Filosofía de Educación del Instituto de Geociencias y de Ciencias Exactas, UNESP, Campus de Río Claro. Autora de 25 libros. Investigadora del CNPq. Profesora del Programa de Pós-Graduação en Educação de la UNESP, Campus de Río Claro. Es también profesora de la Universidade do Sagrado Coração-USC, Bauri/SP.